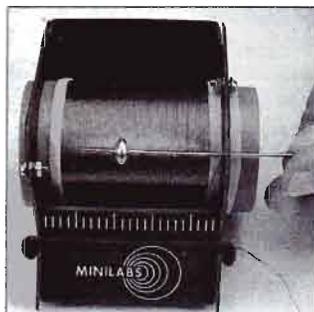
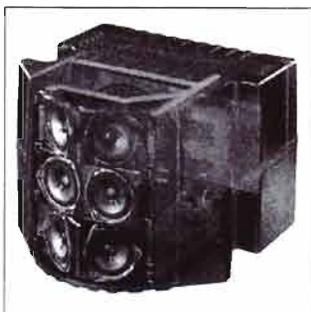
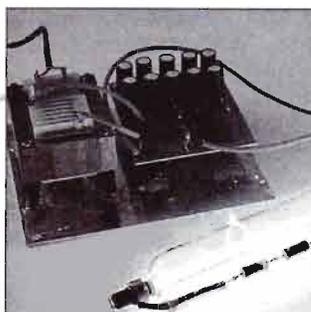
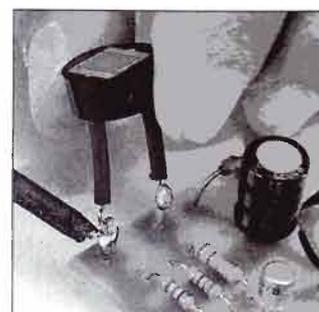
FEBBRAIO 1995 - N. 2 - ANNO 24 - Sped. abb. post. 50% - AL - LIRE 6.500

ELETTRONICA PRATICA

RIVISTA MENSILE PER GLI APPASSIONATI DI ELETTRONICA - RADIO - OM - CB

ELETTRONICA PRATICA

ANNO 24° - Febbraio 1995

La radio a diodo è una realizzazione molto semplice ma altrettanto importante ed educativa per capire i principi base sui quali si fonda la trasmissione via etere.

Le casse acustiche di una volta erano componenti passivi dell'impianto Hi-Fi. Oggi sono veri goielli tecnologici in grado di influire non poco sulla qualità della musica.

Il proiettore laser si presta a mille impieghi curiosi, divertenti ed attuali, dalla trasmissione ottica alla cura della cellulite, dagli effetti luminosi da discoteca alla olografia tridimensionale.

Il crepuscolare per lampade a 12 V comanda automaticamente, al variare dell'intensità luminosa, le luci di auto, barche, camper e di tutti gli impianti funzionanti a 12 V.

ELETTRONICA PRATICA, rivista mensile. Prezzi: 1 copia L. 6.500. Arretrato L. 13.000. Abbonamento Italia per un anno: 11 fascicoli con valigetta per saldare in omaggio L. 79.000. Estero Europa L. 108.000 - Africa, America, Asia, L. 140.000. Conto corrente postale N° 11645157. Sede legale: Milano, Via La Spezia, 33. La pubblicità non supera il 50%. Autorizzazione Tribunale Civile di Milano N° 74 del 29.12.1972. Stampa: Litografica, Via L. Da Vinci 9, 20012 Cuggiono (MI)
DISTRIBUZIONE A.&G. marco, Via Fortezza, 27 - 20126 Milano tel. 02/2526.

EDIFAI - 15066 GAVI (AL)

Direttore editoriale responsabile:
Massimo Casolaro

Direttore esecutivo:
Carlo De Benedetti

Progetti e realizzazioni:
Corrado Eugenio

Fotografia:
Dino Ferretti

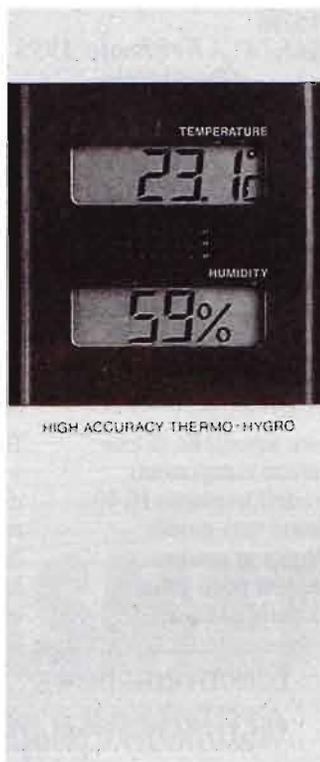
Redazione:
Massimo Casolaro jr.
Dario Ferrari
Piergiorgio Magrassi
Antonella Rossini
Gianluigi Traverso
Massimo Carbone

REDAZIONE
tel. 0143/642492
0143/642493
fax 0143/643462

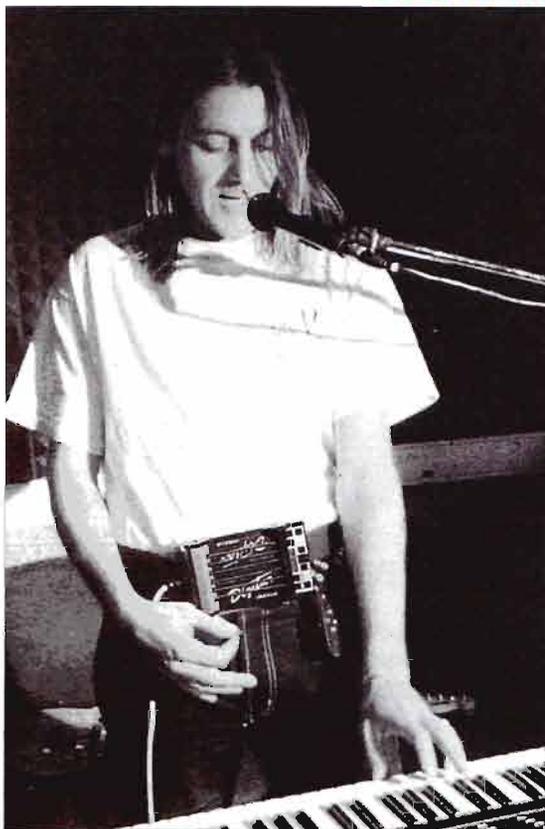
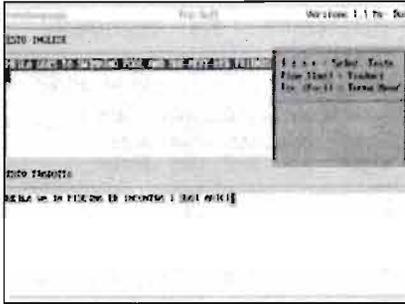
AMMINISTRAZIONE
tel. 0143/642398

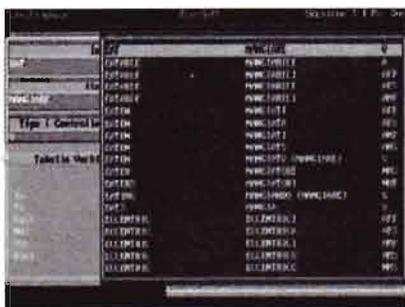
PUBBLICITÀ
Multimark
tel. 02/89500673
02/89500745

TELECOMANDO IN CINQUE TASTI

One shot (che si può tradurre "unico colpo") risolve due problemi fondamentali: può sostituire il telecomando del televisore se questo si è guastato e nello stesso tempo rendere molto più facile la vita a chi lo deve usare. Si tratta infatti del modello più semplice finora costruito perchè con solamente 5 pulsanti può controllare le funzioni principali delle più note marche di televisori. È già programmato per una facile impostazione dei comandi ed è dotato dei seguenti pulsanti: acceso/spento, due pulsanti per alzare ed abbassare il volume, altri due per la ricerca del canale prescelto. Lire 30.000. **Sonoko** *(40050 Villanova di Castenaso BO - Via Cà dell'Orbo, 34/8 tel. 1678/78339).*

TERMOIGROMETRO DIGITALE

Un unico apparecchio, particolarmente adatto per ambienti chiusi ed installabile a parete, misura sia la temperatura che l'umidità relativa. I dati sono presentati in forma numerica su due display separati e le precisioni sono di 0,1 gradi per la temperatura e di un'unita percentuale per l'umidità. Lo stesso display fornisce anche le segnalazioni wet (umido) oppure dry (secco). La misura della temperatura si può ottenere sia in gradi centigradi che in gradi Fahrenheit. L'apparecchio, che misura solo 18 x 8 x 2 cm, esiste in due versioni: quella base si chiama THG-880, l'altra, la THG-880 MEX, è in grado di memorizzare i valori minimi e massimi.
Lire 68.000 e 81.000.**Marcucci** *(20129 MI - Via F.lli Bronzetti, 37 tel. 02/95360445).*

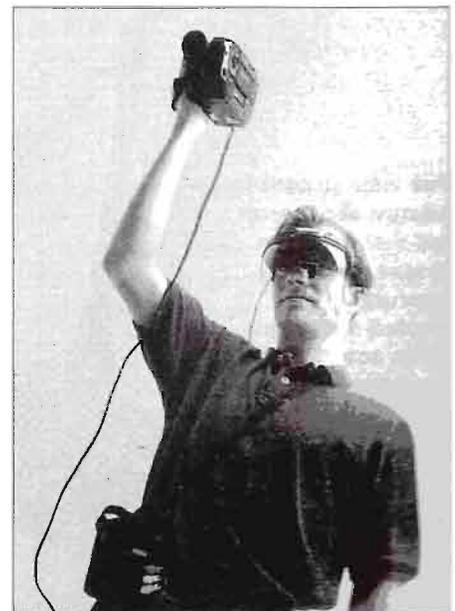
CHITARRA ALLA CINTURA

Disponendo di una tastiera elettronica si può avere contemporaneamente anche una chitarra, anch'essa elettrica, grazie a Digitar. Si tratta di un dispositivo che riceve dalla tastiera i suoni e li trasforma nel timbro tipico della chitarra: tutte le sfumature sonore, compresi i "noise effects", sono riprodotte perfettamente. Di dimensioni ridotte (10 x 15 cm), si indossa come una cintura e una volta collegato è pronto all'uso. Ha le classiche sei corde che però sono unite all'apparecchio mediante sensori ottici e non meccanici, garantendo così durata praticamente illimitata. Può funzionare in due modi diversi, a seconda di come si intenda utilizzare la "chitarra".
Nel primo, detto rhythm, viene creato, da un accordo ricevuto dalla tastiera, un accordo chitarristico: è il funzionamento più semplice, adatto all'accompagnamento. Il secondo modo, detto lead, consiste invece nella generazione delle singole note con il timbro caratteristico della chitarra. Questo consente maggiore creatività perchè sostituisce del tutto la chitarra elettrica usata come strumento solista. Lire 650.000. **Charlie Lab** *(46100 Mantova - Via S. Allende, 17 - tel. 0376/365213).*

TRADUZIONI AL COMPUTER

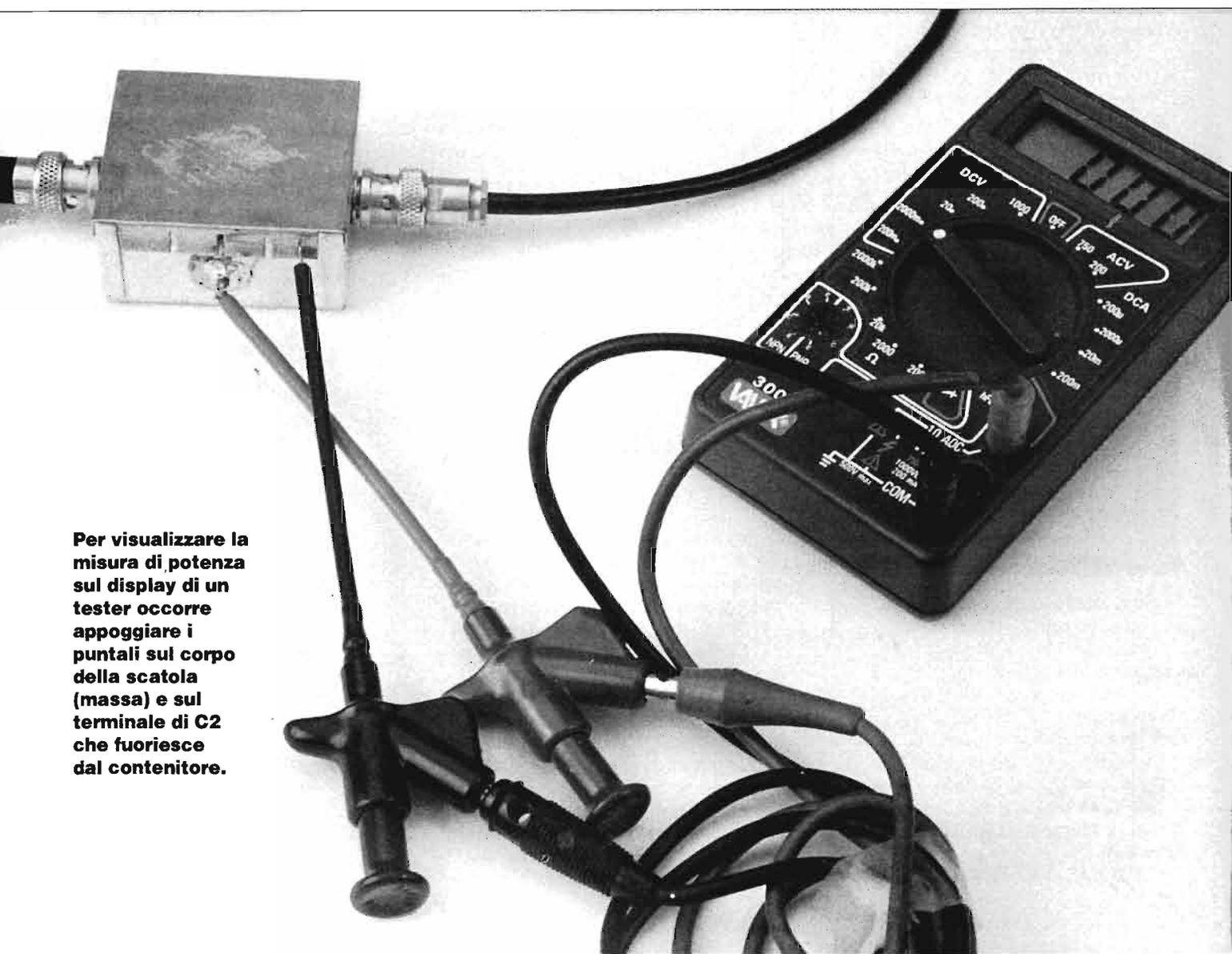
Passare da una lingua all'altra cambiano sia le regole della grammatica che quelle della struttura di una frase? Oggi è possibile. Non solo memorizzare in un computer un vocabolario e programmarlo per tradurre parola per parola da una lingua all'altra, ma anche renderlo capace di interpretare il vero significato di una frase anche se fatta di poche parole. In questo tipo di applicazione Italtrans Professional, programma traduttore dall'inglese all'italiano, rappresenta uno dei risultati migliori. Ad esempio riconosce il soggetto all'interno della frase, che è un elemento di grande aiuto per ottenere nella traduzione la coniugazione di un verbo, cosa che in inglese non esiste. La traduzione

viene effettuata da punto a punto, periodo per periodo. È anche possibile "aiutare" il computer, impostando il soggetto di uno o più verbi contenuti nel testo.
Il vocabolario che si trova all'interno del programma può essere modificato oppure ampliato a piacere.
Il prodotto può essere installato se sul disco si ha uno spazio libero di 12 Megabyte. Lire 280.000.
Pro Soft *(52025 Montevarchi - AR C.P. 155 - tel. 055/9102469).*

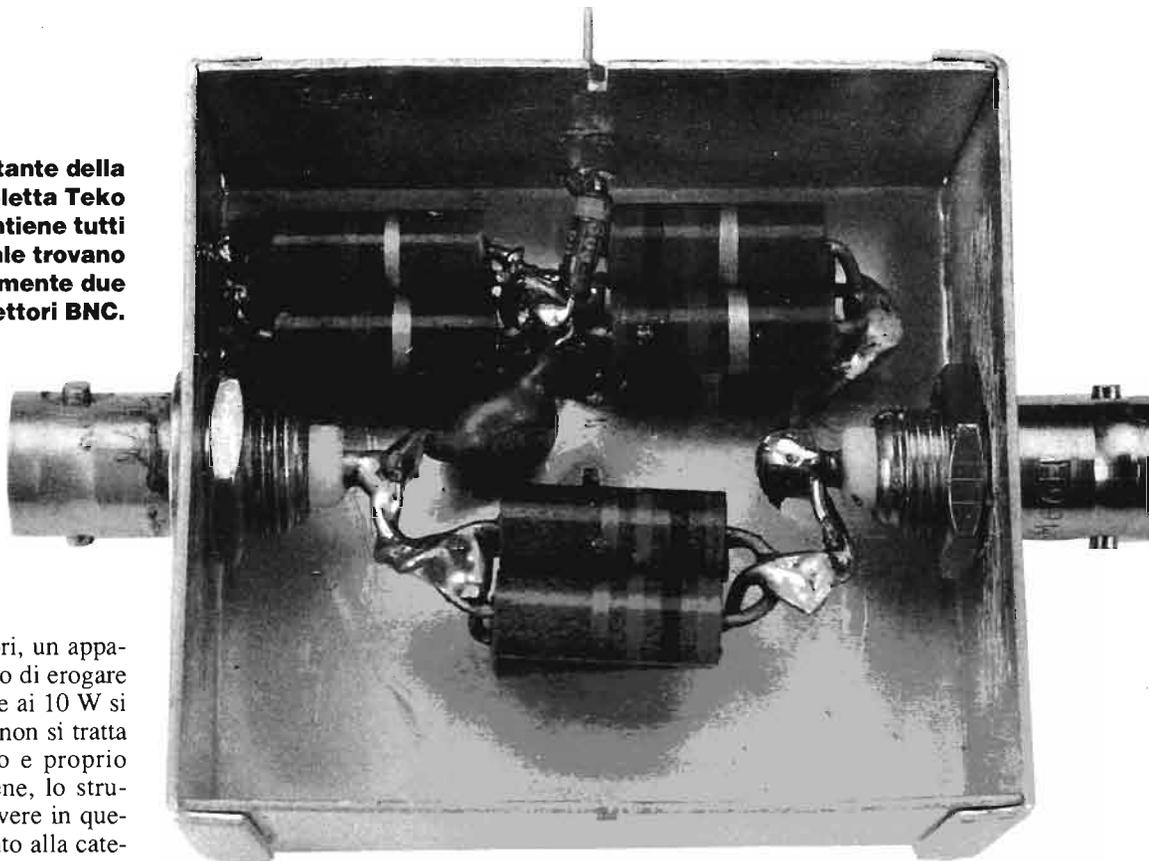
A SPASSO COL TELEVISORE

Virtual Vision è l'apparecchio che, dietro le apparenze di un paio di occhiali da sole, di quelli usati per sciare o per andare in bicicletta, contiene un televisore a colori. All'interno delle lenti sono infatti proiettate, su schermi a cristalli liquidi, le immagini televisive captate grazie ad un micro-sintonizzatore che viene fissato alla cintura. L'audio, di alta qualità, viene invece ricevuto grazie ad una cuffia. L'immagine video proiettata è di soli 2 pollici (5 cm circa di diagonale) e occupa solo una porzione del campo visivo; il resto dello spazio è occupato da normali lenti solari. Nonostante le piccole dimensioni dello schermo, l'effetto che appare all'occhio dello spettatore è lo stesso di quello che produrrebbe uno

Gli occhiali da sole con incorporato lo schermo televisivo a colori a cristalli liquidi pesano 140 grammi e sono dotati di lenti UV antiurto e antigraffio. Esistono due modelli, con schermo a destra o a sinistra a seconda di come si trova meglio l'acquirente.

schermo da 34 pollici posto ad una distanza variabile fra i 3 e i 6 metri. È l'ideale per vedere i programmi televisivi mentre si passeggia, si va in barca o si vuole ingannare il tempo in sala d'aspetto. Ma non solo: il sintonizzatore è dotato di un connettore RCA attraverso il quale è possibile il collegamento con altre sorgenti video come videocamera, videoregistratore, videogiochi. Collegando ad esempio una telecamera, l'immagine che compare sugli occhiali può fungere da monitor a colori per il controllo della ripresa. Attraverso l'apposito connettore si può anche effettuare il collegamento con un'antenna centralizzata.
L'apparecchio funziona con normali batterie al Ni-Cd ricaricabili, dotate di un'autonomia di 3-4 ore. Lire 2.150.000.
Rowi Italiana *(20089 Rozzano - MI Via Mantova, 56 - tel. 02/8259304).*

WATTMETRO-PONTE PER TRASMETTITORI

Un semplice strumento grazie al quale si può misurare sia la potenza emessa da un apparato trasmittente sia il livello di eventuali onde stazionarie. È adatto per apparecchi di bassa potenza sino a 10 W di portata massima del carico fittizio.

Per visualizzare la misura di potenza sul display di un tester occorre appoggiare i puntali sul corpo della scatola (massa) e sul terminale di C2 che fuoriesce dal contenitore.

L'elemento portante della realizzazione è la scatoletta Teko in ferro stagnato che contiene tutti i componenti e sulla quale trovano posto simmetricamente due connettori BNC.

Nel gergo dei radioamatori, un apparato trasmittente in grado di erogare una potenza d'uscita inferiore ai 10 W si indica come QRP; in realtà, non si tratta di un gergo, ma di un vero e proprio codice internazionale. Ebbene, lo strumento che andiamo a descrivere in questo articolo appartiene appunto alla categoria del QRP; sono infatti molti gli apparecchi che hanno un'uscita a RF contenuta entro i 10 W: si pensi solo alla quasi totalità degli apparati CB.

Chiarito così il vasto campo di pertinenza di questo strumento, vediamo ora quelle che possono essere le applicazioni.

Innanzitutto, in commercio esistono, ed anche a basso costo, apparecchi che svolgono le funzioni di questo nostro progetto; ma a parte che spesso sono di classe inferiore, perchè non provare a realizzarlo, se non altro per poter dire: «Questo l'ho fatto io», magari passandoci anche un fine settimana rilassante?

Poi, c'è sempre la possibilità di imparare qualcosa in modo semplice, come per questo classico circuito, che è in grado di svolgere due importanti funzioni: carico fittizio da 50 Ω - 8 W, con misura della potenza a RF; ponte di misura sempre a 50 Ω e per RF.

Nonostante il bassissimo costo dei componenti, chiariamo subito che esiste un certo problema per la sua realizzazione: si tratta della difficoltà di reperire il tipo di resistori più adatti per il suo impiego sino alle VHF, che in questo caso devono essere antiinduttivi, cioè ad impasto di carbone.

La denominazione deriva proprio dal fatto che essi sono realizzati impastando polvere di carbone con una sostanza inerte (plastica) in proporzioni opportunamente dosate. Poiché la costruzione non presenta alcuna spiralizzazione (come invece nei tipi più moderni a strato), questi resistori risultano sostanzialmente non induttivi, perciò ideali per gli impieghi a valori piuttosto alti di RF.

Indicazione schematica del collegamento fra un qualsiasi ricetrasmettitore di bassa potenza ed un resistore che funge da carico fittizio.

Purtroppo però, da un paio di decenni circa questi tipi non vengono più costruiti, in quanto le loro tecniche di fabbricazione risultano più costose e meno precise dei tipi odierni.

Il problema della loro reperibilità si può comunque risolvere in due modi: o con accurate ricerche sui banchi dei vari mercatini (dove si possono trovare di stock o montati su schede ricchissime di componenti utili), oppure... rinunciandovi, e montando il più normale tipo a strato, facilmente reperibile ovunque, che tanto sino a 30 MHz almeno offre risultati sostanzialmente identici (solo per arrivare sui 150 MHz serve il tipo ad impasto).

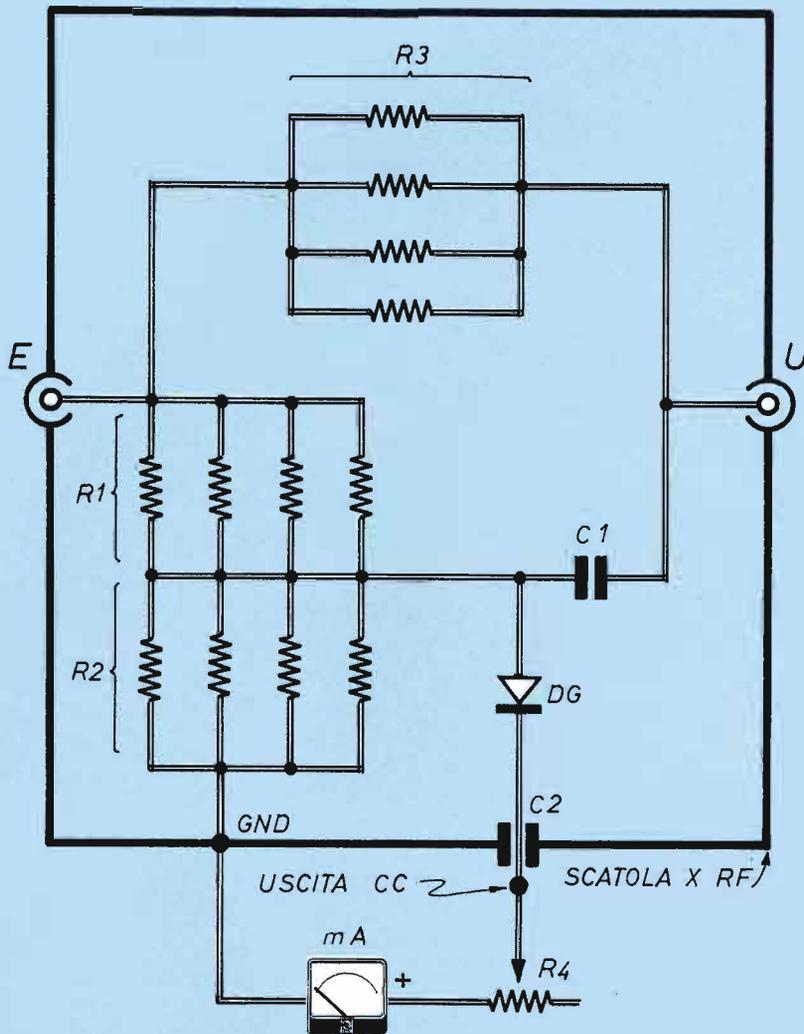
Prima di tutto vediamo di capire che cosa è un carico fittizio e come si usa per misure di potenza.

Si tratta, né più né meno, di una resistenza, o meglio (nel nostro caso) di un gruppo di resistenze il cui valore complessivo è lo stesso dell'impedenza d'uscita del TX, vale a dire (al giorno d'oggi) 50 Ω.

DUE CIRCUITI IN UNO

Misurando la tensione a RF che si localizza ai capi di questo valore resistivo, si può risalire, con una semplice formula, al vero e proprio valore della potenza erogata.

Sappiamo infatti che, dalla relazione: potenza = tensione x corrente (e tenendo conto della legge di Ohm), si ottiene che $P = V^2/R$ dove P è appunto la potenza da misurare, V è la tensione misurata su R, R è il valore (standard) della resistenza di carico "fittizio".

»»

Schema elettrico del wattmetro- ponte. I componenti racchiusi entro la bordatura grossa si intendono contenuti nella scatolina metallica. Qui come indicatore viene suggerito un piccolo milliamperometro ma possiamo benissimo usare un tester, digitale o no.

WATTMETRO-PON

Per arrivare in modo semplice ed economico alla tensione a RF, si provvede a rettificarla con un diodo ed a misurare il risultato ottenuto con un voltmetro (che può consistere anche in un tester o multimetro digitale), o ancor meglio, con il milliamperometro appositamente previsto a schema. Nel nostro caso però, per non sovraccaricare il diodo rivelatore (che essendo al germanio non tollera tensioni troppo alte), il carico si realizza con due gruppi di resistenze uguali, in pratica quindi con due valori resistivi da 25 Ω in serie, e la tensione da misurare viene prelevata al centro del partitore stesso.

La formula già vista va quindi adattata alle specifiche condizioni di misura, tenendo anche conto che il valore rilevato è comunque in c.c., ottenuto raddrizzando al valore di picco la RF applicata: quindi risulta anche che $Vca = 1{,}41 \times Vcc$.

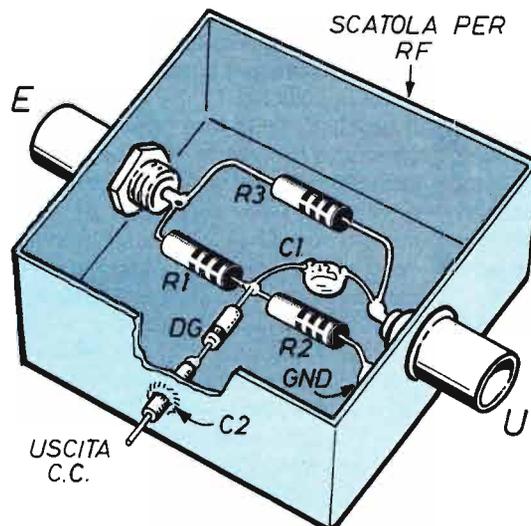
Inserendo questi due particolari, la formula per ricavare la potenza d'uscita (come al solito riferita al valore efficace) dalla lettura di tensione continua otteniamo:

$P = 2 \times Vcc^2/R$. Se, nel nostro caso specifico, la lettura di tensione fosse di 8 V, avremmo: $P = 2 \times 64/50 = 2{,}56$ W.

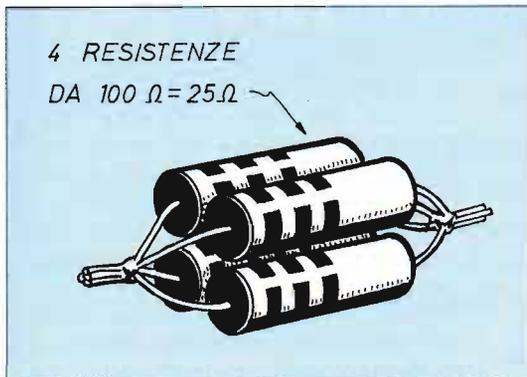
Passiamo ora ad esaminare il funzionamento del circuito nella versione a ponte; ma essendo esso ben più complesso del precedente, occupiamoci solamente del suo utilizzo pratico, rimandando chi è interessato ai cenni teorici all'apposita finestra.

Qualora si applichi all'uscita del nostro dispositivo un'antenna, o anche un

COMPONENTI

R1 = 25 Ω (4 resistenze da 100 Ω - 1 W) in parallelo
R2 = 25 Ω (4 resistenze da 100 Ω - 1 W) in parallelo
R3 = 50 Ω (4 resistenze da 200 Ω - 1 W) in parallelo
R4 = 10 KΩ (trimmer taratura scala)
C1 = 330 pF - 500 Vl. (ceramico)
C2 = passante 1000 pF (ceramico)
DG = OA85 (o germanio equivalente)
mA = strumento da 1 mA (oppure tester o D.M.M.: v. testo)

Disegno schematico della realizzazione suggerita per il nostro circuito all'interno di adatto scatolino in ferro stagnato. Per semplicità, in questo schema pratico che indica cablaggio e posizionamento, le resistenze connesse in parallelo sono state disegnate come fossero una sola anzichè quattro raggruppate.

TE PER TRASMETTITORI

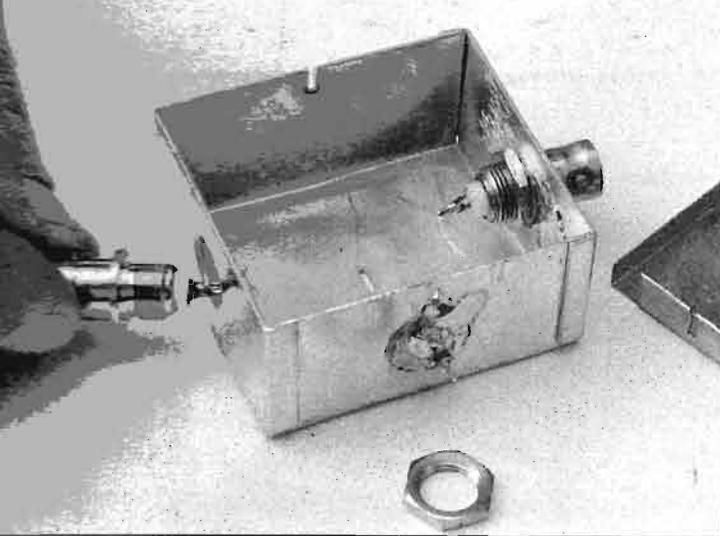
Suggerimenti per risolvere l'aspetto costruttivo di uno dei 3 gruppi resistivi consistenti in 4 resistori collegati in parallelo per ottenere il valore necessario di potenza dissipabile e per diminuire l'induttanza parassita.

accordatore, entra direttamente in funzione anche il gruppetto resistivo R3, ed il complesso R1 - R2 - R3 - antenna viene a costituire un circuito a ponte: se l'antenna stessa (o l'accordatore) presenta un'impedenza perfettamente resistiva e da 50 Ω, il ponte risulta equilibrato e quindi lo strumento indica zero.
In pratica, questa situazione corrisponde ad onde stazionarie (o riflesse) molto basse, e quindi alla massima efficienza del nostro sistema radiante.
Viceversa, se lo strumento indicasse una tensione di valore notevole, occorrerebbe provvedere alle opportune regolazioni sull'antenna; in ogni caso, l'indicazione dello strumento di misura è sempre inversamente proporzionale al buon adattamento fra trasmettitore ed antenna.

UNO SCATOLINO E POCO ALTRO

Per essere sicuri che le prestazioni del nostro wattmetro - ponte siano corrispondenti a quanto spiegato sinora, occorre che il pur semplicissimo circuito sia realizzato nel modo più appropriato, riproducendo la nostra versione, che viene qui accuratamente illustrata.
L'elemento "portante" è una normale scatoletta Teko (di quelle in ferro stagnato), sulla quale trovano posto, simmetricamente, due connettori BNC (ma se non si lavora in VHF vanno bene anche i classici SO/PL) ed un condensatore passante ceramico (C2). Con questa disposizione non servono altri elementi di ancoraggio ed i collegamenti possono essere molto corti (come è sempre necessario quando si tratta di RF).
Si comincia col sistemare i tre gruppetti di resistenze in parallelo equivalenti ad R1 (4 x 100Ω), R2 (4 x 100 Ω) ed R3 (4 x 200 Ω).
R3 viene collegata, ripiegando a 90° i reofori, fra i terminali centrali dei due bocchettoni coassiali; R1 ed R2 si collegano allineati in serie fra loro, saldandone un estremo al connettore d'entrata e l'altro alla scatola (cioè a massa) vicino al connettore d'uscita.
Occorre, per questo tipo di montaggio un buon saldatore da un centinaio di watt (specialmente per la massa).
Si salda poi C1 fra il terminale del connettore U ed il punto centrale fra R1 ed R2; è opportuno che questo condensatore non sia di tipo microscopico ed abbia anche una tensione di lavoro sufficientemente elevata (i vecchi tipi da diverse centinaia di volt).
Ora non resta che aggiungere il diodo al germanio, che va saldato con molta cura (tenendo cioè il terminale vicino al corpo fra le punte di una piccola pinza metallica, per dissipare il calore) fra lo

»»

Dopo aver unito a due a due i 4 gruppi di resistenze gli elementi si saldano nella scatola: mentre R3 si collega ai terminali d'uscita, R1-R2 (nella foto) si saldano all'entrata da un lato e al corpo della scatola dall'altro.

WATTMETRO-PONTE PER TRASMETTITORI

I connettori BNC di entrata ed uscita si fissano facilmente alla scatola senza bisogno di saldature.

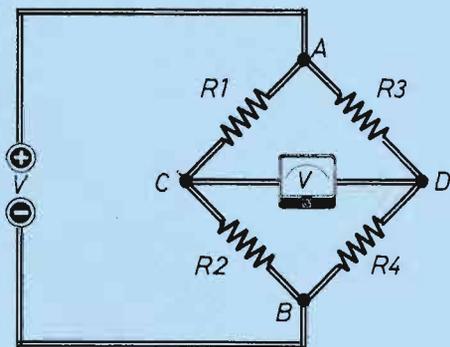
Il condensatore ceramico C1, non deve essere del tipo microscopico e deve avere una tensione di lavoro sufficientemente elevata (qualche centinaio di volt).

stesso punto centrale del partitore R1-R2 ed il reoforo di C2; DG non può essere un tipo qualsiasi al germanio, bensì uno a tensione abbastanza elevata, per esempio l'OA81 e l'OA91 (che hanno 90 V esattamente come l'OA85).

Dal codolo centrale di C2 esce la tensione continua da misurare (con riferimento di massa alla scatola metallica).

Se invece di un tester o DMM esterno si adotta uno strumento da 1 mA f.s., è necessario regolare R4 (del resto, previsto proprio per questo) in modo che la tensione corrispondente a 10 W di potenza RF applicata, nel nostro caso 15,8 V, faccia deflettere l'indice a fondo scala. Dato che la corrispondenza non è lineare, converrebbe rifare la scala dello strumento, tracciandola e tarandola direttamente in watt.

Naturalmente, nel caso di adozione di uno strumento appositamente dedicato, è opportuno applicare lo scatolino già descritto ad un altro contenitore, o comunque ad un opportuno pannello, su cui sistemare il milliamperometro ed R4; ciò dà anche un tocco di professionalità a questa nuova dotazione del nostro laboratorio.

IL PONTE DI MISURA

Si indica con questo nome un dispositivo o circuito usato per misurare grandezze elettriche (R, C ed L), costituito nella sua forma base da 4 elementi circuitali collegati secondo i lati di un quadrato: fra una coppia di vertici opposti è connesso un generatore di tensione (continua o alternata a seconda dei casi), mentre fra l'altra coppia di vertici è inserito un sensibile rivelatore di tensione o corrente.

Nel nostro caso specifico (riferito al primo esempio di figura) una tensione V è appunto applicata fra i punti A e B: se le 4 resistenze hanno valore uguale, ai punti di misura C e D abbiamo la stessa tensione, per cui fra essi non risulta alcuna differenza potenziale e V non indica nulla. Se però, per esempio, R4 avesse valore resistivo più basso, il punto D si troverebbe ad un livello di tensione inferiore a quello di C (e viceversa se R4 fosse più alta); si verificherebbe quindi una ben precisa indicazione da parte dell'indice di V.

Questo naturalmente vale anche per qualsiasi delle altre 3 resistenze; il riferimento ad R4 è qui stato fatto in quanto nell'esempio pratico corrispondente (quello cioè della seconda figura) R4 è appunto l'impedenza di alimentazione dell'antenna presente nel circuito o meglio la sua resistenza d'irradiazione.

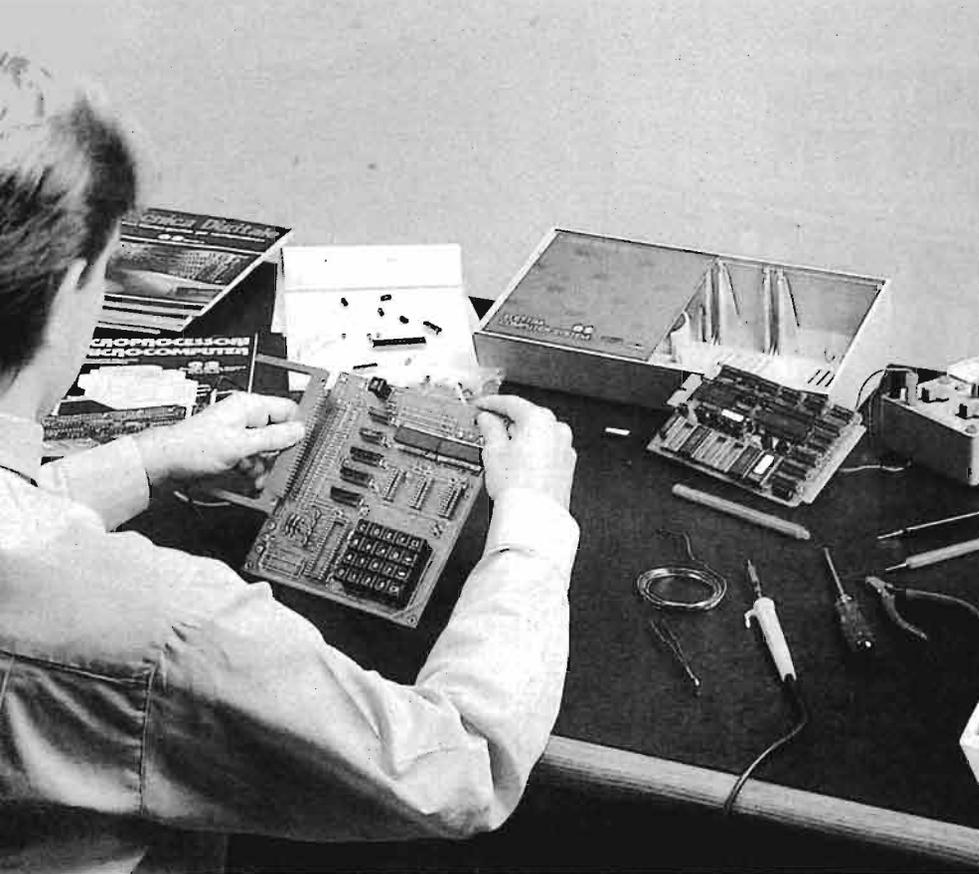
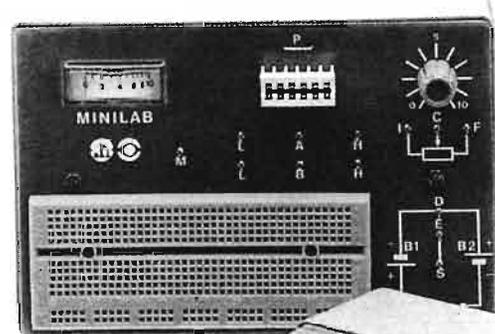
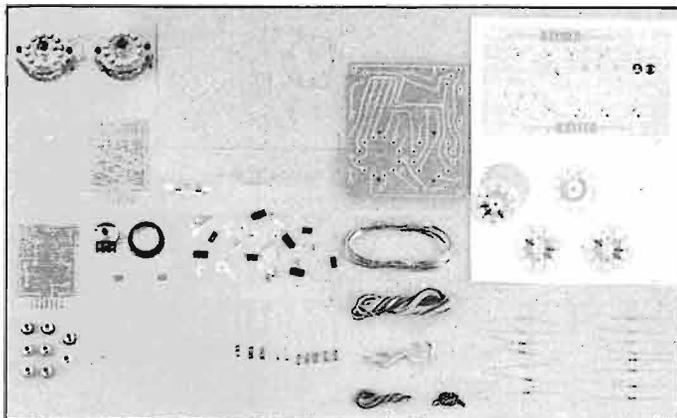
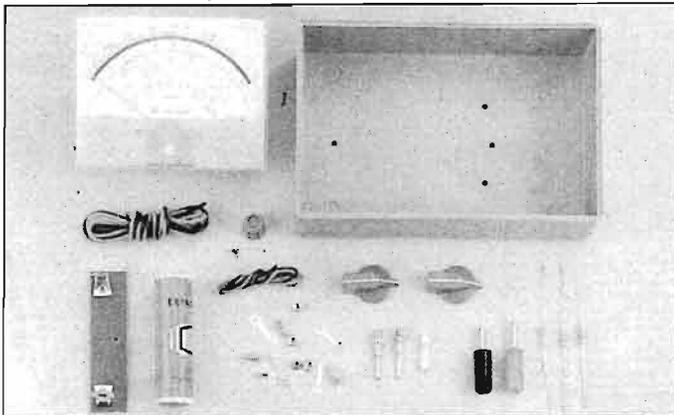
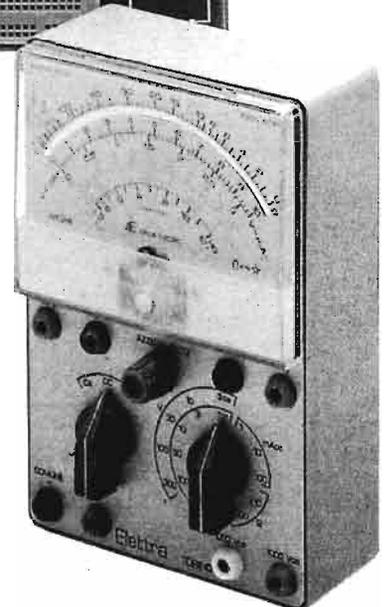
Nel caso specifico dello schema pubblicato in questa pagina il ponte è indicato funzionante a RF, che comunque può venir rettificata e trasformata in CC per semplicità di lettura.

96 pagine, centinaia di foto e disegni

COME ORDINARLO

Ordinare TUTTO IN PRATICA L'ELETTRONICA è facile: basta fare un versamento di 9.000 lire sul conto corrente postale N° 11645157 intestato ad EDIFAI - 15066 GAVI specificando nella causale il titolo del manuale.
Può anche essere richiesto per posta (EDIFAI - 15066 GAVI - AL), per telefono (0143/642232) o per fax (0143/643462); in questo caso spediremo il manuale aggiungendo lire 4.000 per spese postali.

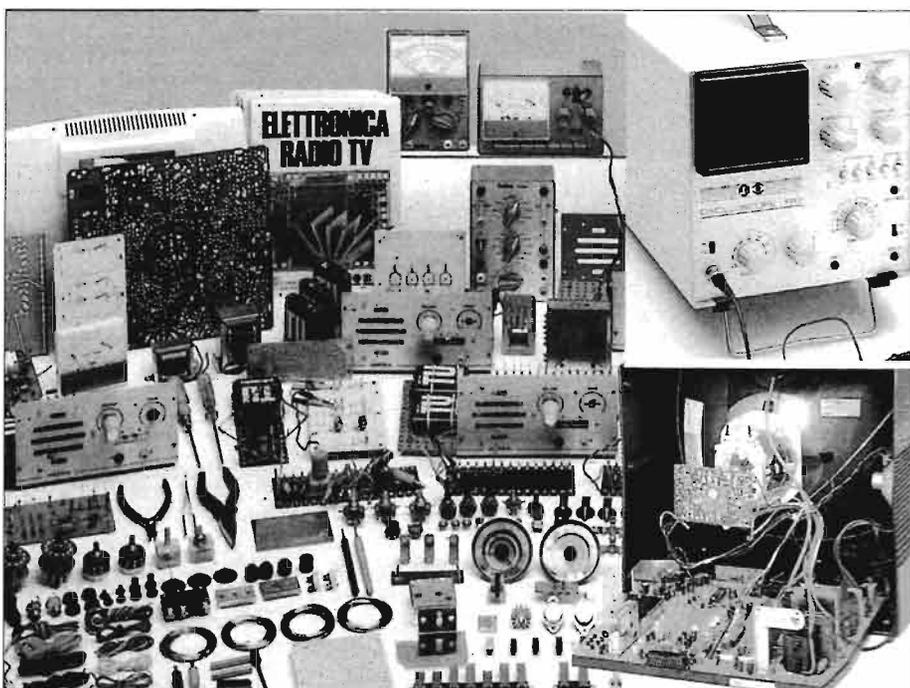
IMPARARE

La scuola per corrispondenza è la via più semplice, comoda e veloce per acquisire una conoscenza specifica rapidamente spendibile nel mondo del lavoro. Scuola Radio Elettra con i suoi 44 anni di esperienza offre grande serietà, assidua assistenza e ineguagliabile competenza: tutti gli elementi per raggiungere un risultato sicuro.

I corsi avanzati di elettronica digitale della Scuola Radio Elettra consentono di acquisire una preparazione completa sui microprocessori e sulle loro applicazioni. Con il materiale che ci viene inviato costruiamo un mini calcolatore che resta di nostra proprietà.

I primi 10 gruppi di lezioni del corso di elettronica digitale consentono di apprendere le nozioni fondamentali di questa materia. I materiali di complemento permettono di realizzare un tester e un minilab sul quale si effettuano gli esperimenti sui principi basilari dell'elettronica.

RESTANDO A CASA

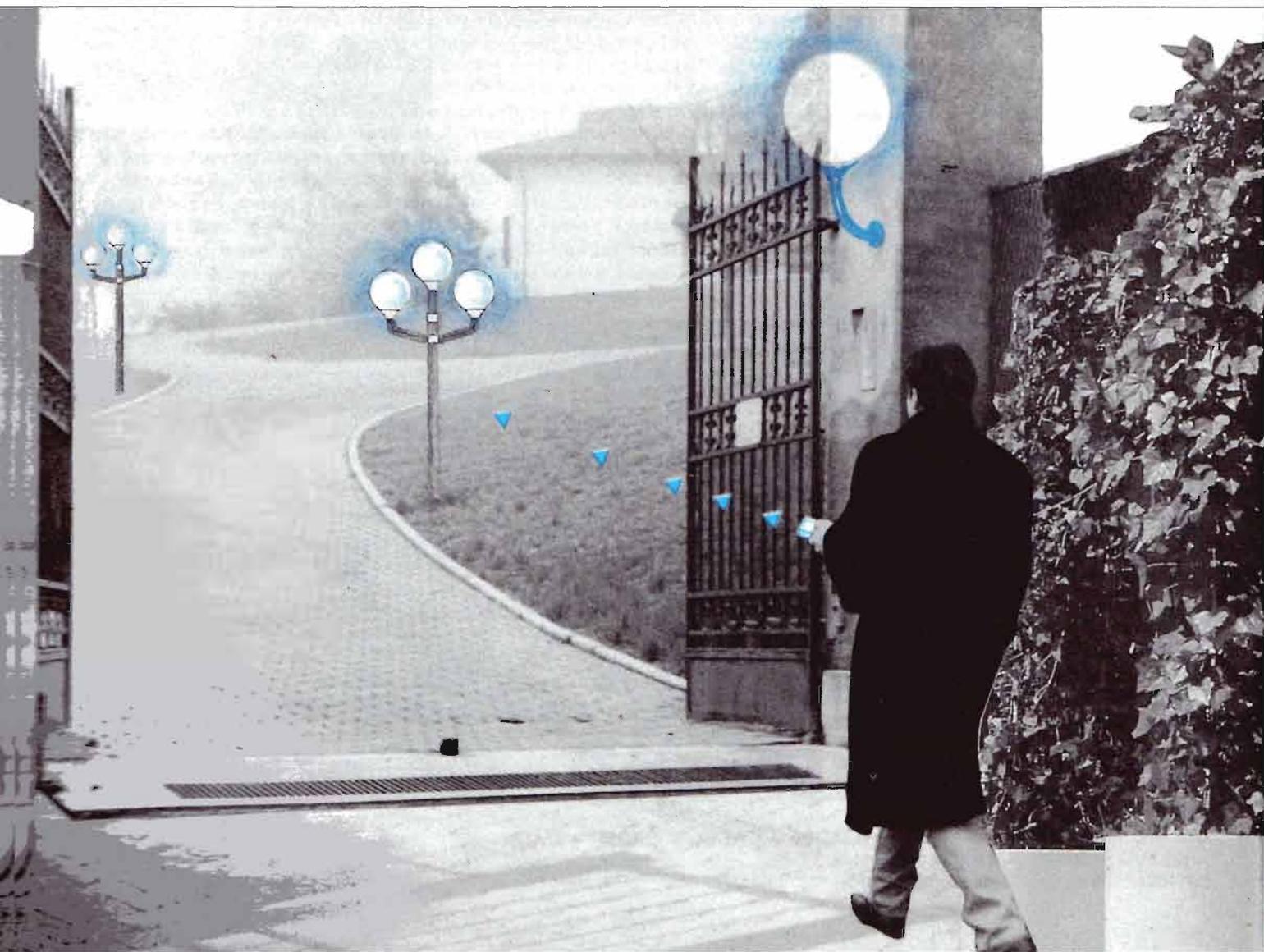
Tanti hanno troppo frettolosamente lasciato gli studi e ora si sono resi conto che senza una specializzazione il mondo del lavoro si rivela avaro di opportunità ma allo stesso tempo non possono, per l'età o la mancanza di tempo, riscriversi a scuola.
Altri, più giovani, vorrebbero frequentare corsi specifici della materia di cui sono appassionati in modo da far rendere economicamente quello che fino a ieri era un semplice hobby ma nella zona dove abitano non ce ne sono.
Per queste ed altre persone che per i motivi più svariati vogliono acquisire conoscenze più rapidamente spendibili nel mondo del lavoro la soluzione è una sola: un corso per corrispondenza.
Inutile dire che in un campo così delicato come quello dell'insegnamento è meglio andare sul sicuro e scegliere quella che da 44 anni è la scuola per corrispondenza più conosciuta e apprezzata: la Radio Elettra.

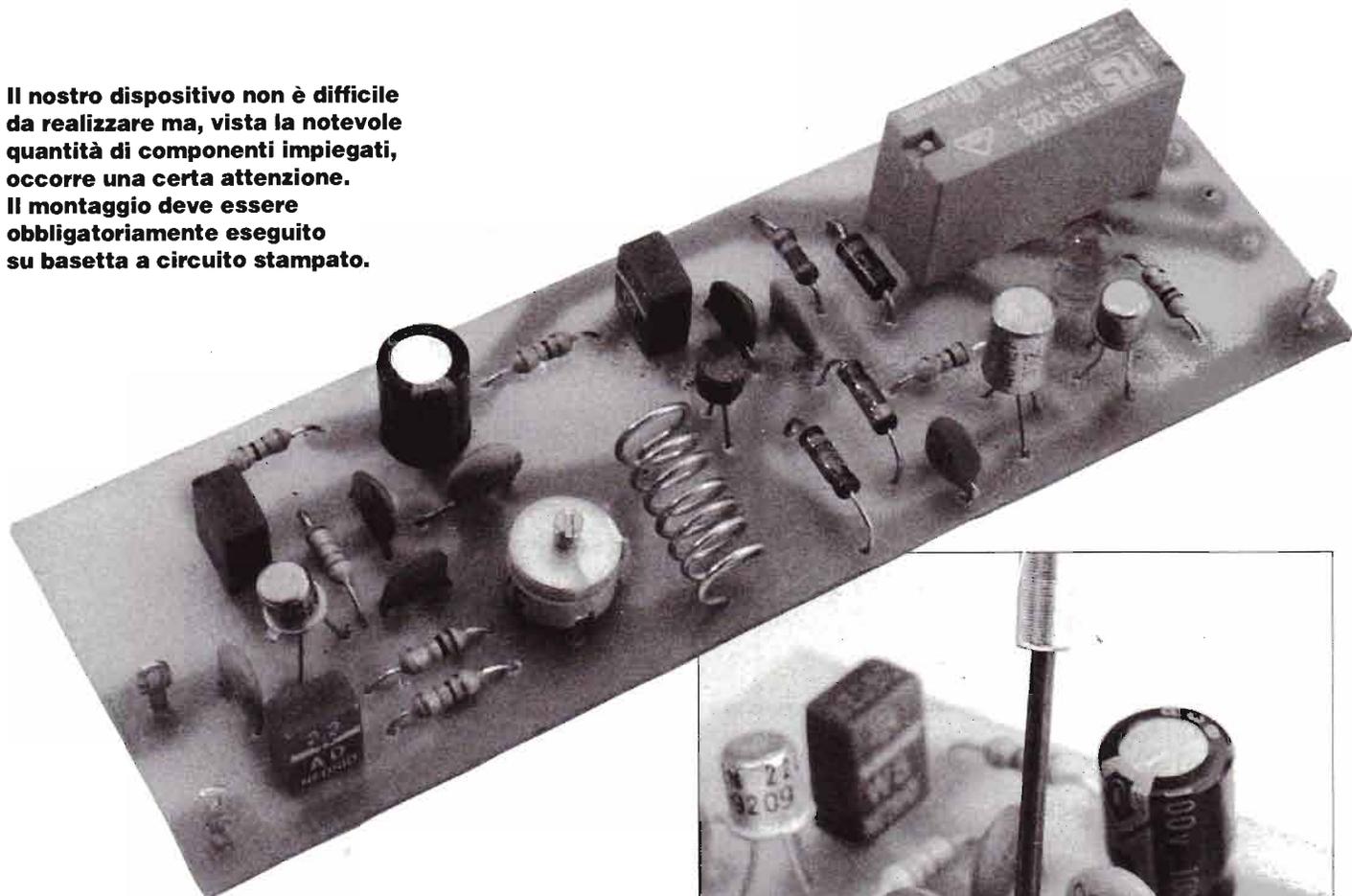
SERIETÀ E COMPETENZA

I corsi sono personalizzati, l'assistenza didattica è efficace, qualificata e continua. il materiale di supporto è ricco e aggiornato ma soprattutto il metodo di studio è collaudato da oltre un milione di allievi in Italia e da molti di più nel resto del mondo: è quello utilizzato anche nella più grande università inglese, la Open University.
Al termine del corso viene rilasciato un prestigioso attestato di studio molto apprezzato da numerose aziende; basti pensare che la Scuola Radio Elettra ha formato oltre il 70% dei tecnici riparatori e installatori di radio-tv attualmente in servizio in Italia.
Il rischio di essere abbandonati al proprio destino dopo aver ricevuto il materiale è scongiurato dagli esperti professori che, fin dal primo giorno, ci assistono passo passo per tutto il corso risolvendo i nostri dubbi e correggendo le nostre esercitazioni per posta, fax o telefono.
Tra i corsi disponibili, che toccano un po' tutti i settori (dalle lingue all'idraulica, dalla fotografia al parrucchiere), spiccano quelli di elettronica (ben 5 cicli di studio disponibili), un campo tanto appassionante quanto ricco di sbocchi lavorativi.
Per saperne di più possiamo telefonare, in qualsiasi momento della giornata, al numero 011/6966910: ci verrà fissato un appuntamento con il consulente didattico che, senza alcun impegno da parte nostra, ci verrà a trovare per valutare insieme come soddisfare le nostre esigenze di studio e di lavoro.
Se invece vogliamo ricevere a casa, sempre gratis e senza impegno, la documentazione sui corsi per poterla esaminare con cura, compiliamo e spediamo il coupon che troviamo nell'ultima pagina della rivista.

La Scuola Radio Elettra ci consente di studiare comodamente a casa nostra nelle ore che ci sono più comode. Nel caso ci occorra aiuto o per correggere gli esercizi sono a nostra disposizione esperti professori da contattare per posta, fax o telefono.

Il corso di "elettronica tv color" comprende 168 dispense teoriche, 52 pratiche e1500 componenti e accessori per realizzare un provacircuiti, un tester, il power supply, un oscilloscopio da 3" ed un televisore portatile a colori da 14" con telecomando.

SEMPLICE RADIOCOMANDO (IL RICEVITORE)

È un dispositivo ricevente a rivelazione diretta previsto per essere accoppiato al trasmettitore per radiocomando presentato lo scorso mese. Il raggio d'azione del circuito si aggira sui 100 - 200 m.

Il nostro dispositivo non è difficile da realizzare ma, vista la notevole quantità di componenti impiegati, occorre una certa attenzione. Il montaggio deve essere obbligatoriamente eseguito su basetta a circuito stampato.

La taratura finale del circuito consiste nel regolare C6 fino a che non si accende il led DL (che indica l'eccitazione del relè). Il trasmettitore deve ovviamente essere messo in funzione ed inviare il segnale.

Nell'articolo presentato lo scorso mese, quello cioè relativo al trasmettitore, è stata descritta la realizzazione del sistema in grado di irradiare un segnale radio a frequenza opportuna; resta ora da realizzare il dispositivo che riceva questo segnale, rielaborandolo in modo da far scattare il relé cui è già stato accennato: dobbiamo quindi fornire tutte le indicazioni necessarie per costruire un dispositivo ricevitore per radiocomando.

Le soluzioni potrebbero essere diverse e precisamente, in ordine inverso alla complessità realizzativa, le seguenti: ricevitore a supereterodina; ricevitore a superreazione; ricevitore con rivelazione diretta.

Se volessimo rapportare le prestazioni di questi tre circuiti al trasmettitore descritto nell'apposito articolo, potremmo fornire, seppure approssimativamente, le seguenti indicazioni di rendimento: una supereterodina manterrebbe il contatto per una decina di km, il superreattivo per un paio di km e il ricevitore a rivelazione diretta per 100÷200 m circa.

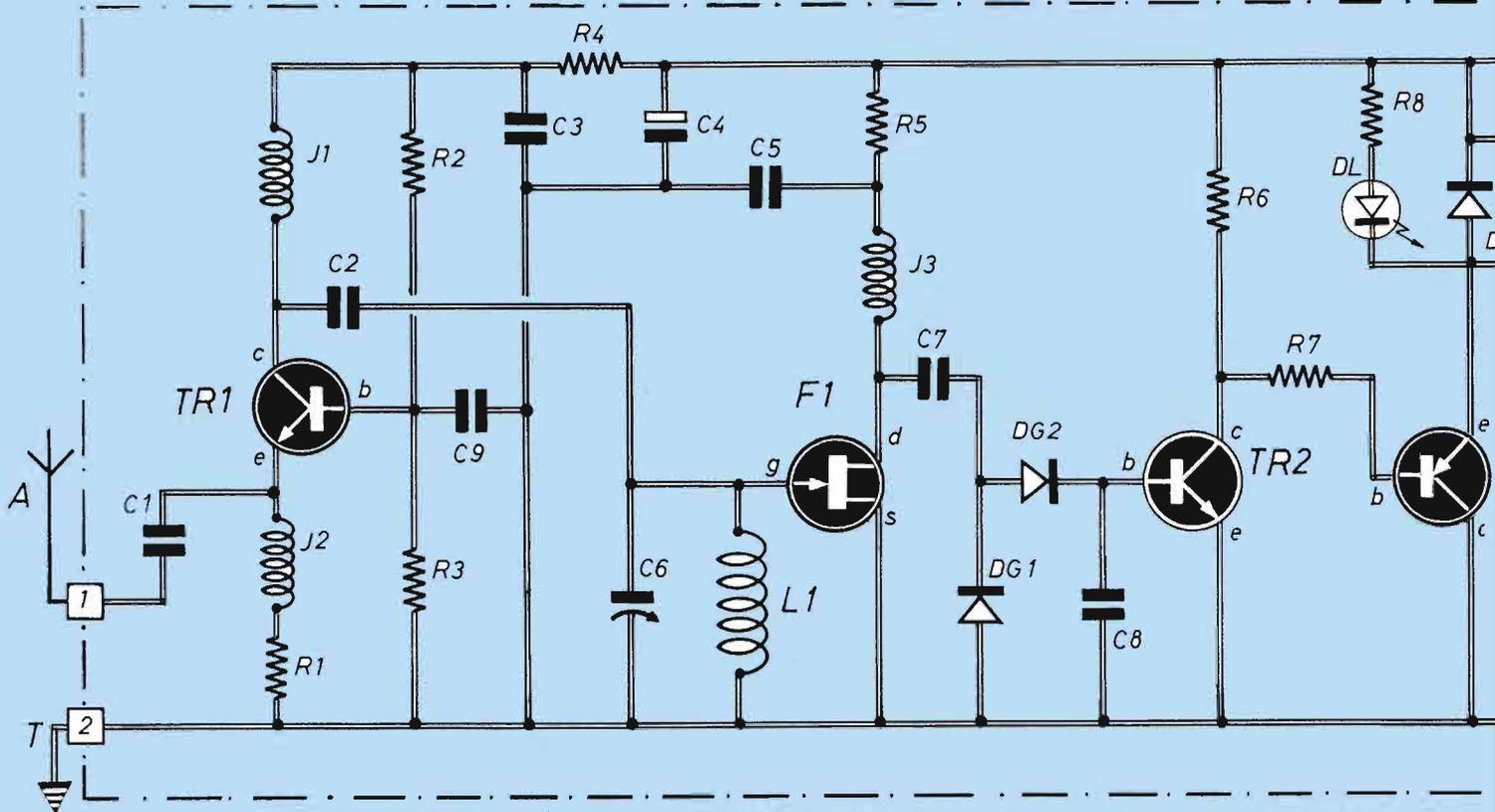
Stante l'impostazione data al nostro progetto, e cioè la massima semplicità sia di realizzazione che d'uso, si è scelta la terza soluzione, che fra l'altro comporta una sola regolazione da eseguire; non è detto che in futuro non si possa presentare un ricevitore ben più sensibile (tipo cioè la supereterodina), ma per ora incominciamo dalla versione a rivelazione diretta, alla portata di tutti.

UN CIRCUITO PER RICEVERE

Passiamo allora in esame lo schema elettrico del nostro ricevitore semplificato, cosa che, oltre a farci capire il funzionamento del circuito che stiamo per realizzare ci permette anche di prender confidenza con le basi della radioricezione.

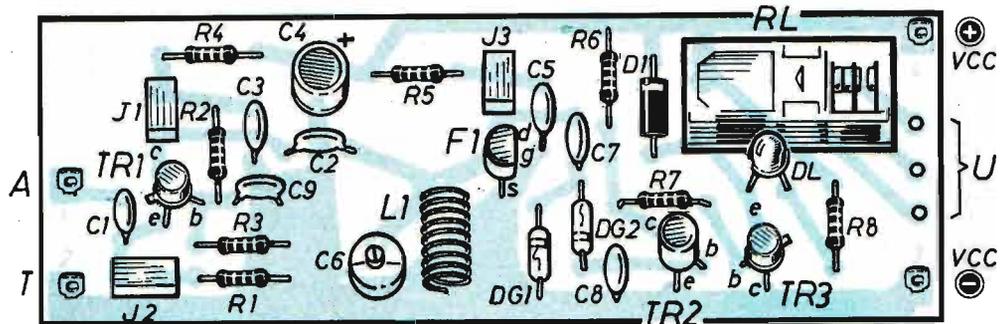
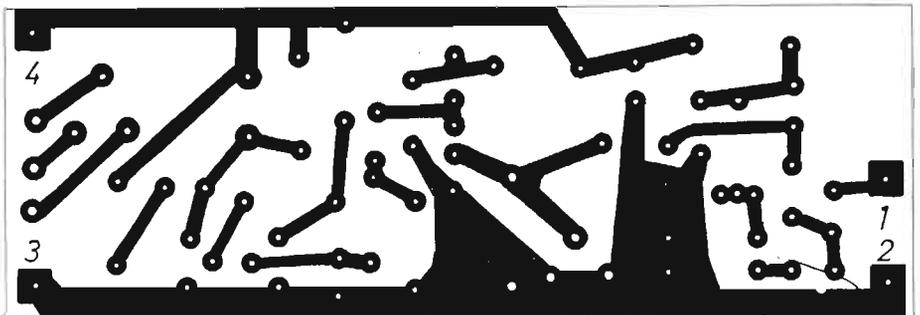
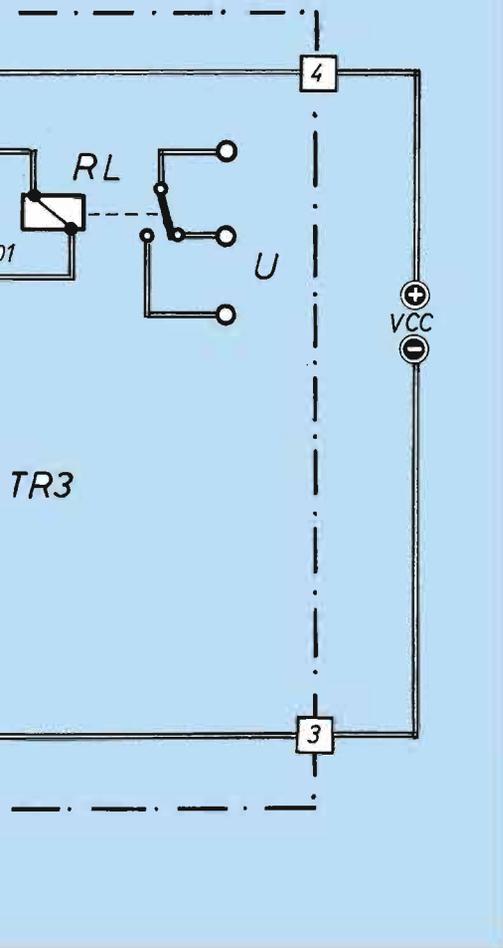
Il segnale, captato dall'antenna, entra direttamente nel primo stadio del ricevitore, costituito da un amplificatore a RF del tipo con base a massa (TR1); questa soluzione presenta due vantaggi: la sua bassa impedenza d'ingresso si adatta bene con la bassa impedenza dell'antenna, e la sua stabilità è ottimale, nonostante la frequenza di lavoro piuttosto alta. Le due impedenze di blocco (RFC) presenti in questo stadio hanno funzioni diverse: mentre J1 esplica appunto questa funzione (in modo da lasciare passare la corrente di collettore, senza che questo debba perdere del segnale), J2 (assieme ad R1) costituisce la necessaria impedenza di carico per l'antenna.

Mentre l'ingresso è a banda larga, o

»»

Schema elettrico del ricevitore a rivelazione diretta per radiocomando; i primi due stadi sono amplificatori a RF, mentre gli altri due sono in c.c.

COMPONENTI

R1 = 220 Ω
R2 = 33 KΩ
R3 = 15 KΩ
R4 = 220 Ω
R5 = 220 Ω
R6 = 15 KΩ
R7 = 1000 Ω
R8 = 1000 Ω
C1 = 1000 pF (ceramico)
C2 = 1000 pF (ceramico)
C3 = 10000 pF (ceramico)
C4 = 100 µF-25 Vl (elettrolitico)
C5 = 10000 pF (ceramico)
C6 = 5÷80 pF (trimmer)
C7 = 1000 pF (ceramico)
C8 = 10000 pF
J1 = RFC 10 mH
J2 = RFC 2,2 µH
J3 = RFC 10 µH
TR1 = 2N2222
TR2 = AC127
TR3 = BC177
F1 = 2N3819
D1 = 1N4004
DG1 = DG2 = diodi al germanio
DL = LED
RL = relé 12 V c.c. (RS 353 - 023)

Piano di montaggio del ricevitore su basetta a circuito stampato; ai terminali in scambio del relé può essere applicato qualsiasi tipo di carico, segnalazione o altro.

Il circuito stampato è qui visto dal lato rame nelle sue dimensioni reali.

SEMPLICE RADIOCOMANDO

sione (non a caso i due diodi raddrizzatori sono al germanio) a valori nettamente più alti; per lo stesso motivo il primo amplificatore in c.c., vale a dire TR2, è un vecchio transistor al germanio, un AC127, in quanto la sua soglia di conduzione è sui 100÷150 mV (mentre per il silicio ne occorrono almeno 600).
Se proprio non si riuscisse a trovare l'AC127 (o simile), si può ripiegare su un normale BC109, ma R6 deve essere aumentata a 47 kΩ, e la sensibilità del ricevitore risulta diminuita di alcune volte.
La tensione in uscita dal collettore di TR2 va a pilotare TR3, un PNP collegato con un'uscita sull'emitter: vediamo un po' più in dettaglio il funzionamento di questi due transistor.
In assenza di segnale captato dall'antenna, sulla base di TR2 non c'è alcuna polarizzazione; pertanto TR2 è interrotto, e lo stesso avviene per TR3, quindi il relè è disattivato.
Viceversa, in presenza di segnale, e quindi con la componente in c.c. all'uscita di DG2, TR2 entra in conduzione e, via R6-R7, TR3 riceve la giusta polarizzazione: quindi il transistor viene attraversato da corrente, cosicchè si attiva il relé; assieme al relé si accende il led che indica il funzionamento.
Il led, poichè passa da spento ad acceso con una certa gradualità, in funzione della maggiore o minore intensità dei segnali, può anche servire da rudimentale indicatore di livello (o S-meter).
Naturalmente, qualora si desideri una funzione di S-meter più sensibile ed affidabile, si può ricorrere alla misura della tensione in c.c. presente ai capi di R6, oppure ai capi di C8 (però in questo caso serve un millivoltmetro).

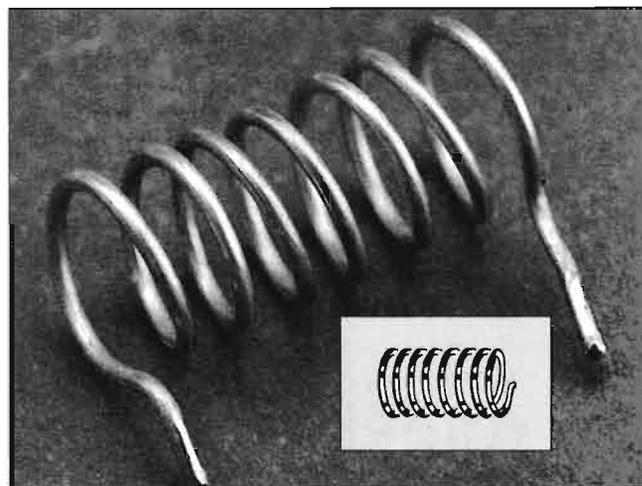
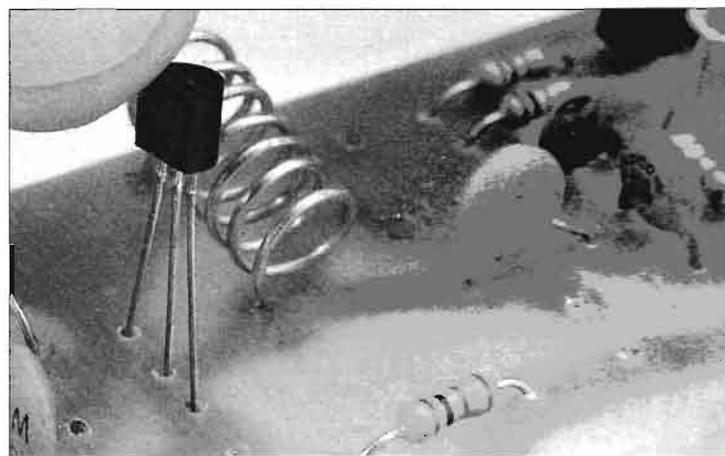
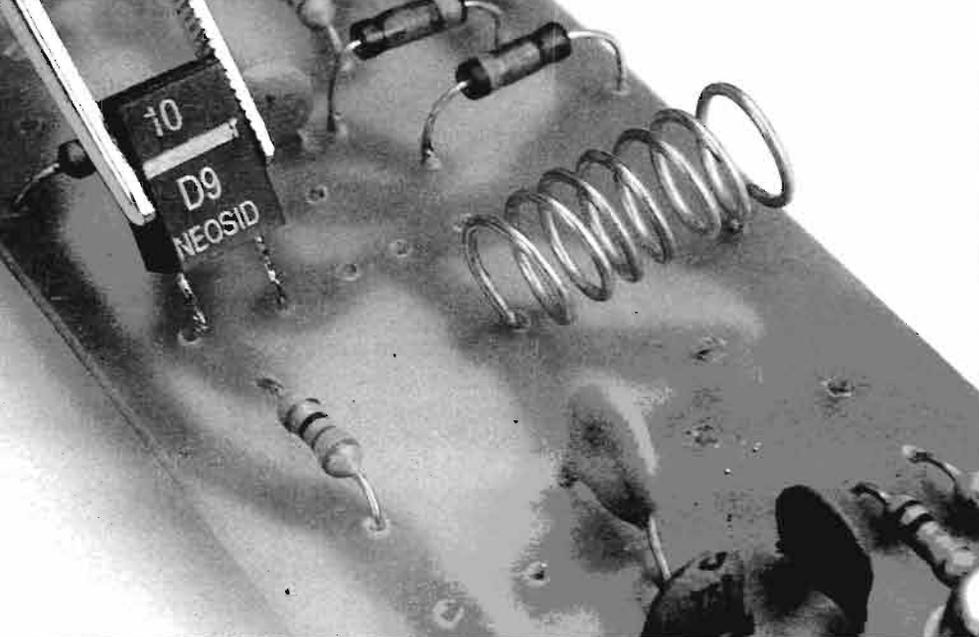
COME SI ATTIVA IL RELÈ

La tensione di alimentazione è prevista sui 12÷14 Vcc, con una corrente (in situazione riposo) sui 20÷25 mA.
Il ricevitore è stato realizzato su una basetta a circuito stampato come il trasmettitore; l'adozione del circuito stampato opportunamente disposto e disegnato è importante, dato che si tratta di un apparecchio ad amplificazione abbastan-
»»

meglio aperiodico, l'uscita dello stadio, vale a dire il circuito di collettore, è di tipo sintonizzato (grazie al circuito risonante C6-L1), così da presentare il massimo guadagno solamente sulla frequenza da ricevere.
Il suddetto circuito risonante è direttamente inserito sull'ingresso del 2º stadio, un altro amplificatore a RF, stavolta però consistente in un FET con source a massa e con uscita aperiodica.

L'AMPLIFICAZIONE DEL SEGNALE

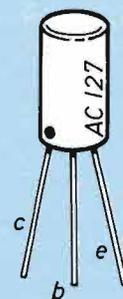
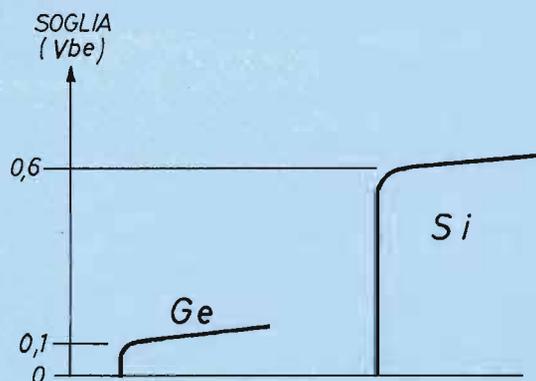
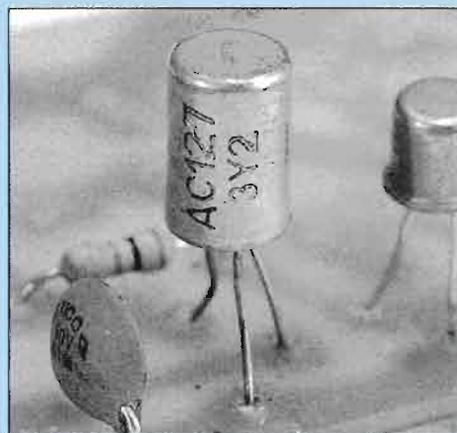
Fra i due amplificatori TR1 ed F1, l'alimentazione è abbondantemente disaccoppiata e filtrata (R4 ed R5, C3, C4 e C5) per evitare instabilità da possibili ritorni di segnale appunto attraverso il positivo del circuito.
Il segnale ulteriormente amplificato che esce da F1 viene raddrizzato da DG1 e DG2; in altre parole ambedue le semionde che costituiscono l'impulso a RF sono utilizzate per trasformare l'impulso radio in una tensione continua.
A questo punto, si tratta solo di portare l'ancora modesto livello di questa ten-

Aspetto della bobina L1, costituita da 7 spire di rame argentato avvolte su Ø 6 mm e spaziate per una lunghezza di 18 mm.

All'acquisto del 2N3819, è necessario farsene dare anche la piedinatura, esistendone alcune versioni diverse da costruttore a costruttore (nel nostro caso, si tratta di un Texas I).

Le tre impedenze RFC presenti nel circuito non hanno alcun senso di inserimento da rispettare. Nonostante la somiglianza estetica (J1 e J3 hanno anche lo stesso valore) i 3 componenti svolgono tutti funzioni diverse.

za elevata ed operante ad alta frequenza, oltretutto di costituzione non elementare.
Il montaggio può come al solito iniziare dai resistori, dopo averne accuratamente decifrato i valori, per poi passare ai vari condensatori ceramici; per quanto riguarda C4 (elettrolitico) si deve far combinare la polarità riportata sulla protezione plastica con l'indicazione riportata sul disegno. Si passa poi a C6 ed alle RFC, tutti componenti che non recano alcun contrassegno di polarità o riferimento.
I tre diodi devono essere posizionati in modo da rispettare il verso indicato dalla striscia in colore che contrassegna il catodo; i due DG è meglio vengano lasciati sollevati di alcuni millimetri dal piano della basetta, in modo che il reofo-

PERCHÈ L'AC 127

Da dove esce fuori questo AC127, questa strana siglatura che la maggioranza dei lettori più giovani probabilmente non conosce?
Bene, si tratta di un glorioso transistor al germanio nato nei primi anni '60, ed ancora oggi reperibile in commercio (è probabilmente il primo NPN al germanio di costruzione europea). Questo dispositivo è nato come complementare dell'AC128 (il normale PNP al germanio) per costituire la coppia di transistor con cui realizzare gli stadi finali dei piccoli amplificatori audio degli anni '60 (e in parte '70).
Le sue caratteristiche elettriche di massima sono le seguenti: beta = 100; Ft = 2,5 MHz; Vcc = 15 V; Ic = 0,5 A; P = 350 mV.
Il grafico qui riportato illustra quella che è la caratteristica principale che ha consigliato l'adozione di questo transistor per la particolare funzione che svolge nel ricevitore. Il segnale raddrizzato dai due diodi che seguono i primi amplificatori a RF ha ancora ampiezza piuttosto moderata, tale quindi che potrebbe difficilmente raggiungere la soglia di conduzione del terzo transistor non polarizzato, ove esso fosse al silicio.
Infatti si dà il caso che, fra i vari difetti che hanno fatto abbandonare il germanio come materiale da costruzione dei dispositivi a stato solido, c'è anche il pregio che la soglia di conduzione dello stesso (cioè il livello di tensione minimo per cui la giunzione comincia a lasciar passare corrente) è nettamente inferiore (0,1 V contro 0,6 V circa) a quella del silicio.
In tal modo basta un segnale ben più debole per autopolarizzare, quindi far funzionare, un transistor al germanio rispetto ad uno al silicio.

OMANDO

ro consenta di meglio dissipare il calore della saldatura (il germanio è particolarmente sensibile sotto questo aspetto).
I due transistor al silicio hanno la posizione di montaggio contrassegnata dal dentino che sporge dal corpo metallico (e che contrassegna l'emettitore), mentre per il FET il riferimento è costituito dalla faccia piatta su cui è riportata la sigillatura; per TR2 (l'AC127) il contrassegno sta nel puntino di vernice colorata che contraddistingue il collettore.
Si può passare al montaggio del relè di comando il cui posizionamento è obbligato dalla disposizione asimmetrica dei cinque terminali di cui è dotato.
Ora non resta altro che realizzare la bobina L1, secondo modalità somiglianti a quella del trasmettitore: in questo caso si tratta di avvolgere 7 spire di filo argentato da 0,8 mm sul codolo della solita punta per trapano da 6 mm; una volta sfilata, la bobina si stira in modo da distanziarne uniformemente le spire, portandone la lunghezza sui 18 mm, dopo di che si può fissare allo stampato.

CONTROLLO E TARATURA DEL SISTEMA

Dopo aver applicato i necessari terminali ad occhiello, il circuito è pronto per le normali operazioni di controllo e taratura, la quale tutto sommato consiste nella regolazione di C6 come segue: messo in funzione il trasmettitore quarzato nelle vicinanze, si regola C6 fino ad ottenere l'accensione netta di DL, e naturalmente la relativa eccitazione di RL.
Si allontana poi il TX, ritoccando la taratura di C6 per avere la massima sensibilità del ricevitore, corrispondente cioè alla massima distanza copribile.
È consigliabile che, durante la taratura iniziale, il ricevitore non sia dotato di alcuna antenna, che invece va poi inserita nella fase di ottimizzazione per la massima distanza.
Anche in questo caso è consigliabile l'adozione di un'adatta scatola metallica, che oltre a contenere la basetta, possa anche accogliere l'antenna a stilo di 90 cm circa.
Il contrappeso serve solo in casi eccezionali, se le distanze da coprire lo richiedono; esso consiste, come nel caso del trasmettitore, in un normale filo elettrico lungo quanto l'antenna (90 cm).

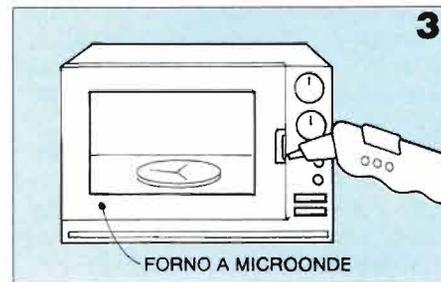
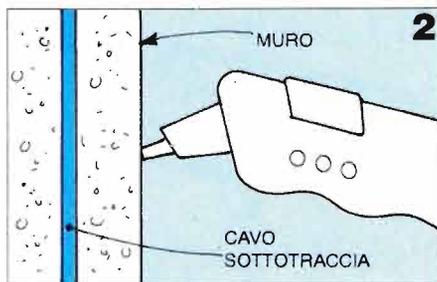
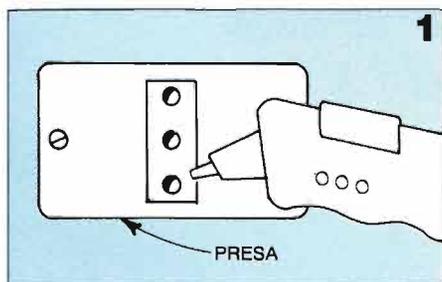
L'ELETTRONICA IN PUGNO

Ecco un utile dispositivo tascabile per stabilire se un filo è percorso da corrente, se un forno a microonde ha una perdita, oppure se siamo a una distanza giusta dal televisore o dal computer.

IL RIVELA CORRENTI

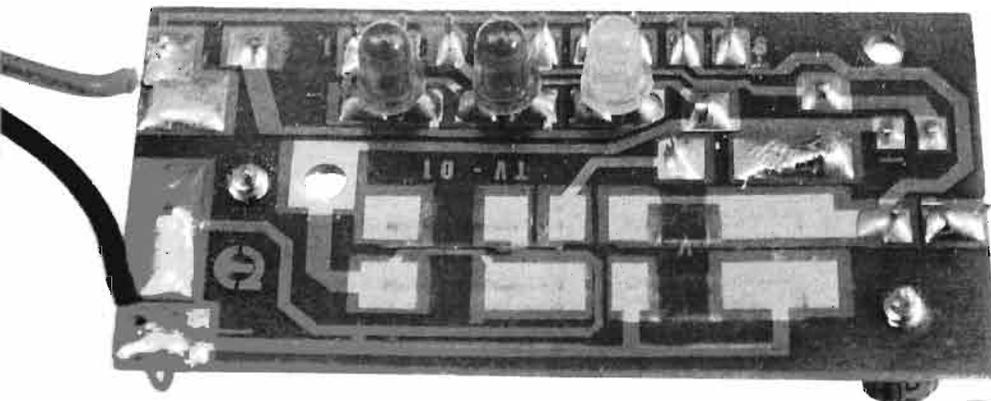
Con questo rivelatore si può trovare il filo di fase in una presa (1) o scoprire se un cavo elettrico, anche incassato nella parete, è percorso dalla corrente (2). Tutto ciò senza mai mettere il puntale dello strumento a contatto con parti che potrebbero essere sotto tensione e senza smontare alcunchè. È anche possibile individuare eventuali pericolose perdite da forni a microonde (3).

Per vivere tranquillamente in casa non basta installare e utilizzare correttamente le apparecchiature elettriche, ma occorre verificare il loro regolare funzionamento per prevenire possibili pericoli. Ovviamente non si può essere esperti di tutto ma l'acquisto di un dispositivo come il Multi Monitor MK ci può aiutare a risolvere diversi problemi. Ha dimensioni che lo rendono tascabile (13,2 cm di lunghezza, 3,6 di larghezza e 2,3 di spessore), si impugna come una penna e, grazie ad un sensore montato sulla punta, permette di rivelare la presenza di un campo magnetico.

I campi magnetici sono prodotti da conduttori percorsi da corrente, ed ecco allora che questo apparecchio ci dice se all'interno di una parete, sulla quale ad esempio stiamo per fare un foro, passano i fili dell'impianto elettrico. L'unico comando dell'apparecchio è un interruttore a slitta e due sono le disposizioni di lavoro: low per bassa sensibilità, high per alta. Nel primo caso l'apparecchio rivela la presenza di correnti o onde elettromagnetiche a brevi

distanze(circa 1 cm), che viene segnalata con l'accensione di due led rossi.
Nel secondo caso si riesce a individuare la presenza di campi magnetici a profondità fino a 5 cm e il segnale è l'accensione del terzo led, di colore giallo.
Se si avvicina l'apparecchio ad un monitor oppure al televisore, avendo posizionato l'interruttore su high, tutti e tre i led si accendono; man mano che ci si allontana, dapprima rimangono accesi i due led rossi, quindi si spengono.
È a questo punto che si è raggiunta la distanza di sicurezza. A chi possiede un forno a microonde il Multi Monitor è particolarmente utile, perché permette di verificare se vi sono delle perdite, dannosissime alla salute. Anche in questo caso il segnale di pericolo è dato dall'accensione dei led all'avvicinarsi dell'apparecchio al forno.
L'apparecchio è alimentato da una pila a 9 volt ed esiste una posizione dell'interruttore, indicata con test, con la quale viene verificato lo stato di carica. In questa posizione tutti e tre i led devono accendersi. Se la luminosità è bassa oppure se non si accendono, a meno che non vi sia un difetto nell'apparecchio, significa che bisogna sostituire la batteria perché è scarica. Lire 17.850 (spese di spedizione escluse). **D-Mail** *(20136 Firenze - Via Luca Landucci, 26 - tel. 055/8363040).*

All'interno dell'apparecchio il sensore è montato all'estremità del puntale di rilevazione e collegato alla piccola basetta (che comprende tutte le funzioni elettriche) tramite un cavetto. Il contenitore in plastica, di ampie dimensioni rispetto al circuito stampato, serve per la pila e per fornire una confortevole impugnatura.

La piccola basetta contiene pochi componenti. Tutte le funzioni sono infatti svolte da un integrato, di cui non è possibile conoscere il tipo essendo stata limata l'etichetta in fase di assemblaggio (così da impedire alla concorrenza e a noi hobbisti di riprodurre il semplice apparecchio). Ci sono anche 3 resistenze e due condensatori per il filtraggio del segnale.

Sul lato rame della basetta troviamo tre led che forniscono l'indicazione sulla presenza del campo magnetico: si accendono solo i due led rossi se il rivelatore è impostato sulla bassa sensibilità, tutti e 3 se è impostato sull'alta. Mettendo il selettore sulla posizione "test", i led invece indicano la carica della batteria.

LA RADIO A DIODO

La vecchia radio a galena, di cui anche i più giovani hanno certamente sentito favoleggiare, sta subendo un'ondata di interesse fra appassionati e nostalgici, rivivendo una seconda giovinezza. Questa che presentiamo non è altro che la versione dei giorni nostri.

Può essere interessante riepilogare subito quali sono le analogie e le differenze fra un radioricevitore a diodo, o a cristallo (ricordate la vecchia radio a galena?), e quello che possiamo indicare come un ricevitore convenzionale, normale.

Una radio normale ha sorgente di alimentazione, sia essa una pila o la rete-luce; inoltre, invece di un solo diodo, contiene diversi transistor.

La sorgente di alimentazione ed i transistor combinano la loro azione in modo da amplificare (cioè rendere più potente) i segnali elettrici che nascono dentro all'apparecchio quando le onde radio colpiscono la sua antenna.

È appunto questa amplificazione che permette ad un normale ricevitore di captare più stazioni con un'antenna molto più piccola, e l'energia elettrica disponibile può pilotare un altoparlante anziché una cuffia od un auricolare.

Altra differenza importante è che il sintonizzatore di una radio normale consente una sintonia molto più accurata di quanto sia possibile con il dispositivo presente su un apparecchio a diodo.

UNA BOBINA, UN DIODO E UN AURICOLARE

Fondamentalmente però, la radio a cristallo ed un normale ricevitore funzionano in base agli stessi principi; le differenze esistenti fra le due versioni rendono la radio normale nettamente più sensibile e selettiva.

Passiamo allora a descrivere il circuito nel suo complesso, nonché le parti che lo costituiscono.

Sembra impossibile, ma con questi tre elementi si può costruire una radio ed è esattamente quello che troviamo come parti costituenti il nostro kit.
Esaminiamo infatti lo schema elettrico di un radioricevitore del tipo più semplice esistente, quello a cristallo; a parte le strutture accessorie esterne, importantissime ma non facenti parte dell'apparecchio e cioè antenna e terra, applicato fra queste due troviamo prima di tutto l'elemento di sintonia, e poi la bobina con contatto di ricerca a cursore strisciante; segue il dispositivo di rivelazione o demodulazione, e cioè un comune diodo di germanio; infine si trova il trasduttore che trasforma il segnale in suono che va a colpire le nostre orecchie, cioè l'auricolare.
Lo schema elettrico del nostro (come di qualsiasi) apparecchio non è altro che la rappresentazione simbolica completa delle funzioni e connessioni che lo costituiscono: in altre parole, i componenti elettrici sono indicati dagli appositi simboli grafici e interconnessi con le tracce dei conduttori che li uniscono; si risparmiano in tal modo lunghi e laboriosi discorsi che ne descrivano la costituzione elettrica.
Dedichiamo ora un breve esame a due dei componenti.
Non c'è dubbio che l'auricolare sia una delle parti più importanti del nostro apparecchio.
Un tempo, quando la radio era "a galena" si usava per l'ascolto una "cuffia" (cioè un doppio auricolare a padiglioni, di tipo elettromagnetico), che doveva essere ad alta impedenza.
Al giorno d'oggi, la tecnologia consente le semplificazioni costruttive che rendono disponibili gli auricolari piezoelettrici, come quello in dotazione in questo kit.
Si tratta sempre di un trasduttore acustico, cioè di un dispositivo che fornisce energia acustica (trasformandola dal segnale elettrico) direttamente all'orecchio, essendovi inserito; il suo principio di funzionamento si basa sulle proprietà della piezoelettricità possedute da certi materiali, che si deformano meccanicamente se viene loro applicata una differenza di potenziale elettrico. Quindi qualsiasi impulso elettrico, anche abbastanza piccolo, fa vibrare all'unisono il nostro auricolare; ecco allora che, per verificarne il funzionamento, basta toccare i due fili terminali con i puntali di un tester posizionato in ohm (anche ai primi passi un modestissimo tester si deve avere in casa).
Lo strumento non indica nessuna variazione di corrente (il cristallo piezoelettrico è isolante), ma dall'auricolare si possono percepire i click dei contatti.
L'altro componente, il diodo al germanio, è il vero cuore della nostra radio, la parte cui veramente ci si riferisce quando la si indica "a cristallo". Il diodo è un dispositivo elettrico costituito da due elettrodi, che lascia passare corrente solo in un verso.
Può essere realizzato in diversi modi, ma la versione che si adotta in questi casi è al germanio, in quanto risulta la più "sensibile".
La figura qui riportata ne illustra anche la costituzione interna, come se avessimo preso una lente e lo stessimo guardando attraverso il suo contenitore in vetro. Un breve filo conduttore elastico (detto "baffo di gatto") va a far contatto su una minuscola piastrina di germanio, materiale semiconduttore pregiato, la cui costituzione interna è appunto tale da consentire l'importante funzione di rivelatore di onde elettromagnetiche.
Per costruire la base di supporto in plastica, occorre piazzarla a faccia in giù, in modo da non poterne leggere alcuna dicitura. Occorre poi sollevare i due pannelli laterali (quelli dei fori) ed infilarne le alette nelle fessure del pannello posteriore (quello grande senza scritte), quindi assicurarsi che le due alette si siano ben adattate in loco.

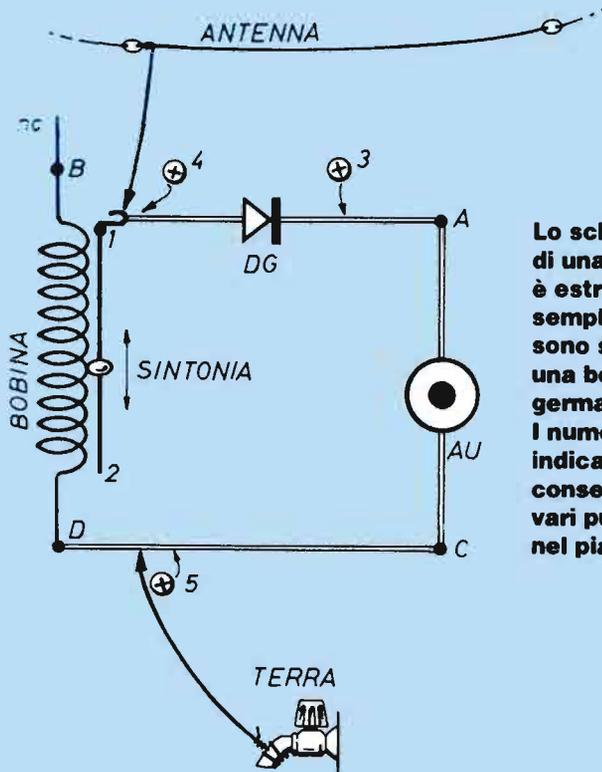
La nostra piccola radio a diodo è montata e pronta per funzionare: mancano solamente i conduttori di antenna a terra.

PRONTA IN KIT

La radio a diodo che proponiamo in queste pagine può essere acquistata in scatola di montaggio: il codice da citare per identificarla al momento dell'ordine è 01P289. La possiamo ordinare per posta scrivendo a D-Mail (50136 Firenze - Via L. Landucci, 26), telefonando al numero 055/8363040 o tramite fax al numero 055/8363057. Il costo, spese di spedizione escluse, è di lire 35.000: si può pagare anticipatamente, anche con carta di credito, o in contrassegno.

LE FASI DI MONTAGGIO

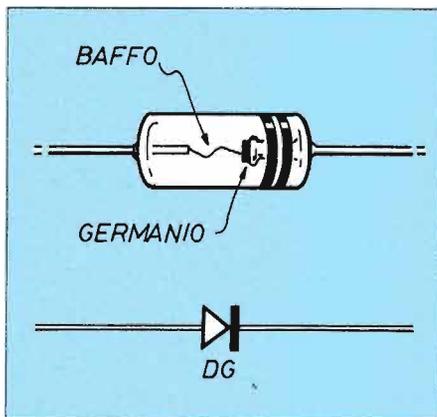
A questo punto non è ancora da chiudere il pannello frontale (quello con la scala ed il marchio). La seconda fase consiste nel preparare la bobina fornita preavvolta. Intanto che la si tiene comodamente in mano, è opportuno provvedere a liberare dalla vernice isolante quella striscia di bobina sulla quale deve potersi spostare il contatto strisciante per la sintonia dell'apparecchio. Occorre per questa operazione un pezzetto di carta vetrata (o tela smeriglio), molta cura e... un dito;

»»

Lo schema elettrico di una radio a diodo è estremamente semplice. In pratica ci sono solo 3 componenti: una bobina, un diodo al germanio e l'auricolare. I numeri e le lettere indicate sullo schema consentono di ritrovare i vari punti corrispondenti nel piano di montaggio.

LA RADIO A DIOD

Il diodo al germanio è costituito da un involucro in vetro contenente un sottile filamento che si appoggia su una pastiglia di germanio.

Piano di montaggio della radio a diodo con identificazione dei punti in cui occorre intervenire come indicato nel testo.

passando avanti e indietro alcune volte (e spingendo con delicatezza), si ottiene il rame nudo.
Per avere un riferimento preciso, la striscia di contatto si realizza più o meno allineata con i due fori di uscita del filo; ad ogni modo, l'apposita illustrazione chiarisce al meglio la procedura da seguire.
A questo punto si spostano leggermente verso l'esterno gli elastici (con molta attenzione) e si vedono comparire le "code terminali" del filo di rame dell'avvolgimento.
Fissiamo ciascuna di queste code terminali nei fori e disponiamole in modo che risultino parallele ed orientate nella stessa direzione; ora si spinge ciascun elastico nuovamente sul bordo dell'avvolgimento per bloccarlo.
La terza fase consiste nel posizionare la bobina e sistemare i primi collegamenti.
Si inizia con l'infilare un lato della bobina in uno dei due fori laterali della base, e l'altro lato nell'altro foro, forzando leggermente le due fiancate; la bobina va girata in modo che i due fili uscenti siano più o meno vicini ai due fori opposti indicati come B e D. I due fili si fanno uscire uno dal foro D e l'altro da B; quello uscente da B si fa girare un paio di volte attorno al bordo in plastica e si taglia via la parte sporgente, in quanto si tratta dell'estremità non utilizzata.
Si prende un elastico e lo si applica sul bordo della bobina sporgente all'esterno della base, infilandolo sino a fermare la bobina stessa; ripetiamo l'operazione dalla parte opposta.
Si prende poi l'auricolare e se ne infila il cavetto attraverso il foro B; si separano i due fili per una decina di centimetri, facendone uscire uno dal foro A e l'altro dal foro C. Come norma precauzionale generale, si prende l'estremità nuda di un cavetto fra pollice e indice, e si gira in modo da arrotolare leggermente e fermare fra loro i singoli filettini; si compie la stessa operazione con l'altro estremo.
Si inserisce l'asticella di sintonia dal foro numero 1; entratane una parte, vi si infila sopra la rotellina di contatto, dopodiché l'asta può essere tutta inserita facendola uscire dal foro numero 2.
A questo punto, occorre verificare che la striscia di contatto ricavata sulla bobina sia ben allineata con la rotellina; in caso contrario la posizione della bobina si

»»

DAL MICROFONO AL NOSTRO ORECCHIO

A questo punto, potrebbe ragionevolmente essere sorta la curiosità di rendersi conto, almeno approssimativamente, di come e perchè la radio... funziona come funziona. Ottima occasione per darne una spiegazione, sintetica, e per questo partiamo dando un'occhiata alla stazione radio nella quale l'intero processo ha inizio.

Nello studio di trasmissione, un annunciatore sta parlando: davanti ad esso c'è un microfono.

L'apposita illustrazione (pur se semplificata) ci fotografa la situazione: i picchi egli avvallamenti della linea ondulata che unisce la bocca del presentatore al microfono stanno a rappresentare i suoni più o meno alti e bassi, forti e deboli che vengono pronunciati.

Il microfono capta questi suoni e li trasforma in impulsi elettrici che corrispondono esattamente all'"inviluppo" del parlato, non solo come forma ma anche come livello, nel senso che a suoni forti corrispondono forti segnali elettrici, a suoni deboli corrispondono segnali elettrici deboli.

Nel frattempo, da qualche altra parte della stazione radio, un circuito elettronico chiamato oscillatore sta producendo un altro tipo di corrente elettrica; si tratta di corrente alternata di frequenza ed ampiezza costanti: per corrente alternata s'intende una corrente che inverte continuamente la sua direzione nel circuito.

In altre parole, questa corrente prima scorre in una direzione, poi nella direzione opposta, e questa inversione avviene moltissime volte in un secondo; in particolare, la corrente prodotta dall'oscillatore alterna il suo senso di percorrenza circa un milione di volte al secondo. Tecnicamente, questo fatto si identifica dicendo che essa ha una frequenza pari ad un milione di hertz (oppure 1 MHz), dove l'hertz è l'unità di misura della frequenza.

Dato il valore delle frequenze in gioco, il segnale corrispondente alla voce del presentatore si indica come BF (bassa frequenza), mentre quello prodotto dall'oscillatore si indica come RF (cioè radiofrequenza).

All'interno della stazione trasmittente, un circuito particolare chiamato modulatore provvede a combinare gli impulsi elettrici provenienti dal microfono con il segnale prodotto dall'oscillatore, effettua cioè la combinazione "BF+RF", dando luogo al processo detto della modulazione, cioè alla produzione del segnale fortemente variegato da inviare all'antenna.

Da notare che la metà inferiore della corrente alternata così formatasi non è altro che l'immagine speculare della metà superiore; ciò semplicemente rappresenta il fatto che, sopra la riga di riferimento orizzontale, la corrente scorre in una direzione, sotto la riga la corrente scorre nell'altra direzione.

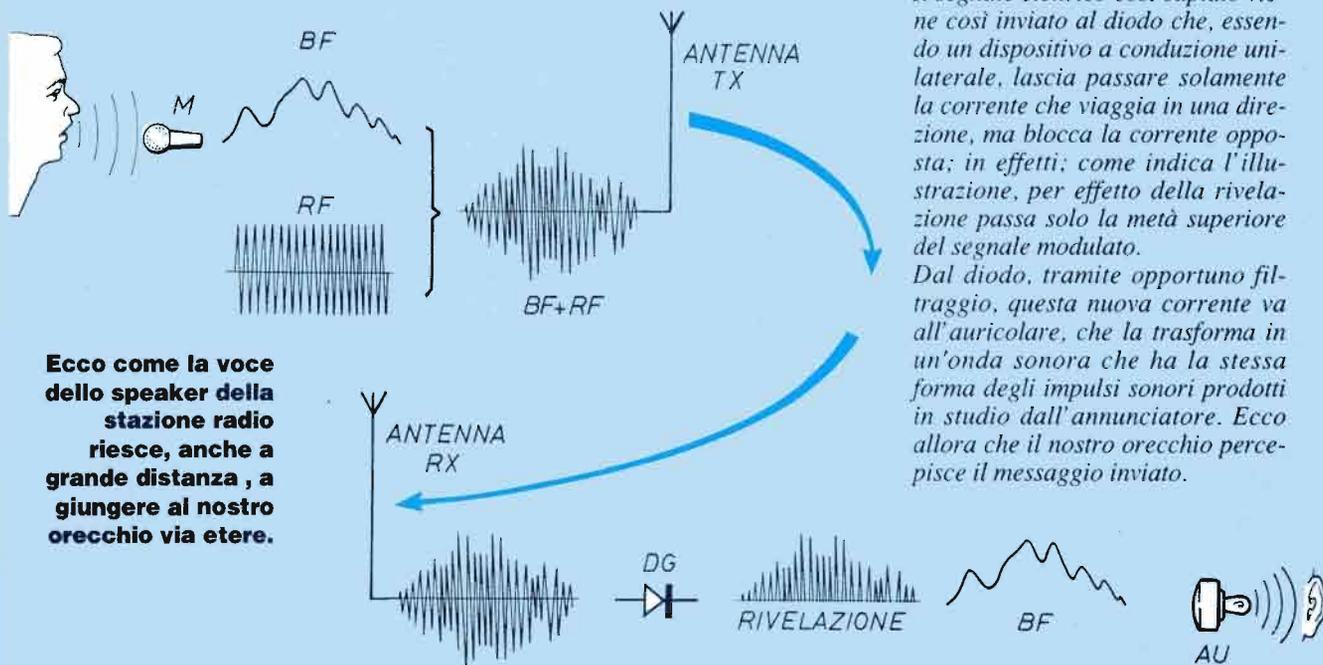
Una corrente ad alta frequenza una corrente cioè che alterna molto rapidamente il proprio senso di percorrenza, possiede una proprietà particolare ed estremamente utile: se fatta circolare in un filo conduttore di dimensioni opportune rispetto alla propria lunghezza d'onda, produce onde radio che si allontanano dall'antenna con la stessa frequenza della corrente che le ha prodotte.

Queste onde appartengono alla stessa famiglia delle onde elettromagnetiche cui appartiene la luce: esse si diffondono nello spazio ad una velocità di 300.000 km/sec, senza necessità di alcun conduttore di supporto.

A differenza delle onde luminose, le radioonde non producono effetti visibili e possono passare attraverso oggetti solidi che invece bloccano la luce.

Quando le onde radio vanno a colpire un altro filo conduttore di lunghezza opportuna (che sarebbe finalmente la nostra antenna ricevente), esse vi fanno nascere una corrente elettrica alternata, che non è altro che una copia, seppure molto più debole, della corrente che ha prodotto le onde stesse dalla parte del trasmettitore.

Il segnale elettrico così captato viene così inviato al diodo che, essendo un dispositivo a conduzione unilaterale, lascia passare solamente la corrente che viaggia in una direzione, ma blocca la corrente opposta; in effetti; come indica l'illustrazione, per effetto della rivelazione passa solo la metà superiore del segnale modulato.

Dal diodo, tramite opportuno filtraggio, questa nuova corrente va all'auricolare, che la trasforma in un'onda sonora che ha la stessa forma degli impulsi sonori prodotti in studio dall'annunciatore. Ecco allora che il nostro orecchio percepisce il messaggio inviato.

Ecco come la voce dello speaker della stazione radio riesce, anche a grande distanza , a giungere al nostro orecchio via etere.

LA RADIO A DIODO

ritocca ruotandola leggermente.
È giunto il momento di eseguire tutte le connessioni. Prima di tutto occorre ricordare che il filo della bobina è smaltato, presenta cioè un sottile rivestimento di materiale isolante rossastro o trasparente; è quindi necessario ripulirne le estremità per poter ottenere il necessario contatto elettrico.
La cosa si fa con un pezzetto di carta o tela smeriglio, iniziando dal filo che esce dal foro D; lo smalto va tolto per circa 2 cm, e l'operazione va eseguita con una certa delicatezza per evitare di rompere il filo.
A questo punto, si prende una vite, vi si infila una rondella sino in fondo e la si fa passare attraverso il foro numero 5, applicando rondella e dado dalla parte opposta, ma lasciandola completamente lenta; dall'esterno, fra rondella e fiancata di plastica, si applicano, con leggera piega per assicurarne la tenuta, il filo di rame della bobina (quello che esce da D), il cavetto dell'auricolare uscente da C, ed un opportuno cavo per il collegamento di terra; ora si può stringere la vite, in modo da assicurare un buon contatto elettrico fra i due conduttori.
Dopo aver allineato l'occhiello dell'asticella di sintonia, si prende una vite, vi si infila a fondo una rondella, e si inserisce quindi nell'asola dell'asticella e nel foro 4, applicando rondella e dado dalla parte opposta, ma lasciandola lenta. Si prende il diodo, se ne gira l'estremità di uno dei fili (in questo caso non importa quale) attorno al corpo della vite ancora lenta, e vi si ancora pure il conduttore per l'antenna, dopo di che si passa a serrare per bene la vite, in modo che i tre conduttori siano a contatto.
Si prende un'altra vite e, in modo perfettamente analogo alle altre due fasi, la si inserisce nel foro numero 3; ad essa si aggancia sia l'altro reoforo del diodo che il cavetto dell'auricolare uscente da A, dopo di che la vite si può stringere a dovere.
A questo punto, si può eseguire un controllo intermedio sull'esecuzione del cablaggio, verificando che tutte le connessioni sotto la testa della vite siano eseguite sulla parte nuda del filo conduttore e ben assicurate, e che la situazione (riepilogando) sia la seguente: il foro numero 3 deve connettere il diodo e l'auricolare; il numero 4 deve connettere l'asticella di sintonia, il diodo e l'antenna; il numero 5 deve connettere la bobina, l'auricolare e la terra.
È giunto il momento di chiudere la base, ripiegando il pannello frontale verso l'alto e verso la bobina e premendolo sino all'innesto delle apposite alette a gancio vicino ai fori D e B.
Ora, finalmente, l'apparecchio è pronto.
Per evitare possibili delusioni, occorre tener presente alcuni aspetti di questo tipo di radioascolto: fondamentalmente un apparecchio a cristallo (il discendente della vecchia galena) non è proprio quello che si dice un ottimo ricevitore; è quindi possibile che si debbano fare più tentativi per fruirne in modo soddisfacente.

PASSIAMO ALL'ASCOLTO

Si inizia col collegare quella che è la presa d'antenna, per esempio, ad un tubo metallico per l'acqua, e tenendo l'altro filo (quello d'antenna) in mano; per avere il meglio delle prestazioni il filo di terra deve fare sicuramente un buon contatto, senza l'interposizione di alcuna ossidazione, col tubo metallico, mentre il cavo d'antenna è meglio venga toccato direttamente sul conduttore. L'auricolare va posto all'orecchio e si comincia a spostare lentamente il contatto di sintonia sino a ricevere qualche stazione; il suono è comunque debole e le stazioni ricevute piuttosto poche.
La situazione si può migliorare? Certamente: una radio a cristallo lavora bene solamente se si dispone di una buona antenna, e l'ideale sarebbe un lungo filo (15÷20 m) teso all'esterno dell'edificio.
Si può ripiegare sulla cornice metallica di una porta o di una finestra, su un cancello, sulla ringhiera di un balcone o sullo scarico di una doccia.
Ma la cosa che funziona meglio è la notte; infatti, provando ad ascoltare la radio nella tarda serata e nelle ore notturne, si possono ricevere stazioni anche lontane: ciò è dovuto ai complessi effetti della ionosfera sulla propagazione delle onde radio.
È divertente ed istruttivo tenere anche un registro delle varie emittenti che si riescono a ricevere; naturalmente, se questa cosa si fa, tanto vale farla bene, annotando data, ora, indicazione della stazione ricevuta, intensità del segnale e così via.
Sotto certi aspetti, ancora più importante può essere il prendere nota della posizione (almeno approssimativa) del cursore sull'asticella di sintonizzazione, in modo da crearsi una sorta di scala, essendoci la graduazione già disponibile: ciò evidentemente rende l'identificazione più facile.

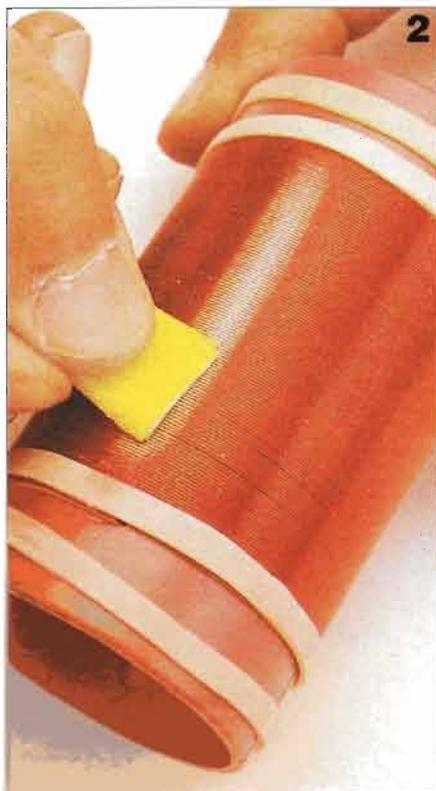
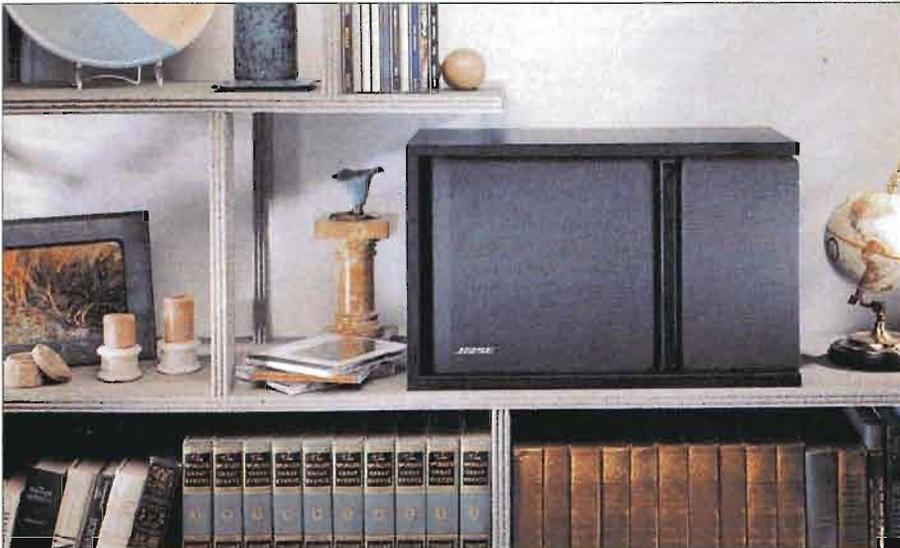
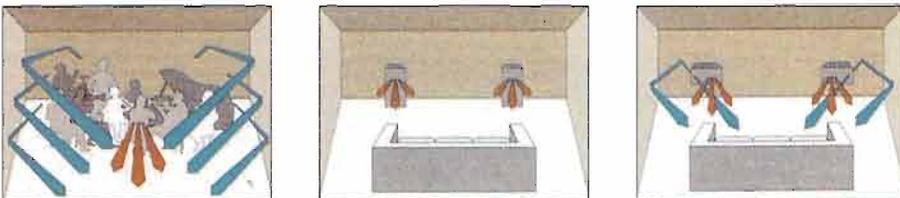
Molta attenzione va posta nell' avvitare le viti laterali della radio che provvedono alla connessione elettrica dei vari conduttori. In questo caso la vite numero 5 collega la bobina con l' auricolare e la terra.

1: le estremità del filo che costituisce l'avvolgimento vanno liberate dall'isolante per circa 2 cm. Si usa carta vetrata o tela smeriglio facendo attenzione a non rompere il sottile filo.

2: anche al centro dell'avvolgimento bisogna creare una striscia senza protezione isolante per permettere il passaggio elettrico tra spire e contatto strisciante.

3: spostando sull'avvolgimento il contatto strisciante si selezionano le stazioni da ricevere.

CASSE ACUSTICHE

VISTI DA VICINO

Da semplici dispositivi elettromeccanici sono diventati oggetti attivi all'interno dell'impianto Hi-Fi, capaci di determinare le caratteristiche dell'ascolto. I modelli più evoluti sono programmabili per ottenere in qualunque ambiente l'effetto acustico desiderato.

In questo diffusore, adatto per essere posato sui ripiani di una libreria, vi sono due tweeter: il primo permette la propagazione dell'onda sonora verso l'ascoltatore, mentre il secondo diffonde l'onda verso la parete della stanza. La combinazione delle due onde, diretta e riflessa dalla parete, crea un effetto molto realistico, simile a quello che si ottiene "dal vivo".

L'altoparlante è il dispositivo che trasforma il segnale elettrico proveniente dall'amplificatore in onde sonore. Mentre in un apparecchio senza pretese di alta fedeltà può essere considerato un semplice accessorio dell'elettronica contenuta negli altri dispositivi, il discorso cambia completamente quando si cerca la massima qualità possibile del suono. Ecco che in tal caso l'elettronica entra in gioco anche all'interno delle casse acustiche e, col passare degli anni, ne è sempre più l'elemento dominante.

IL PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Il tipo di altoparlante più comunemente usato è quello a bobina mobile, formato da una membrana a forma di cono su cui sono avvolte diverse spire di filo conduttore. Il cono viene montato su un supporto per mezzo di piccole molle che ne consentono il movimento, durante il quale la bobina si trova sempre all'interno di un magnete permanente.
Ai capi della bobina sono collegati i due cavi (positivo e massa) che escono dall'amplificatore. Il principio di funzionamento, che è lo stesso dei motori elettrici, è la legge fondamentale dell'elettrodinamica: un conduttore percorso da corrente, nel nostro caso la bobina, se è posto all'interno di un campo magnetico,

Il cross over è quel circuito elettronico incaricato di suddividere il suono in 3 "fette" in modo che ad ogni altoparlante (woofer, tweeter e midrange) giunga la banda di frequenza che è più adatto a riprodurre.

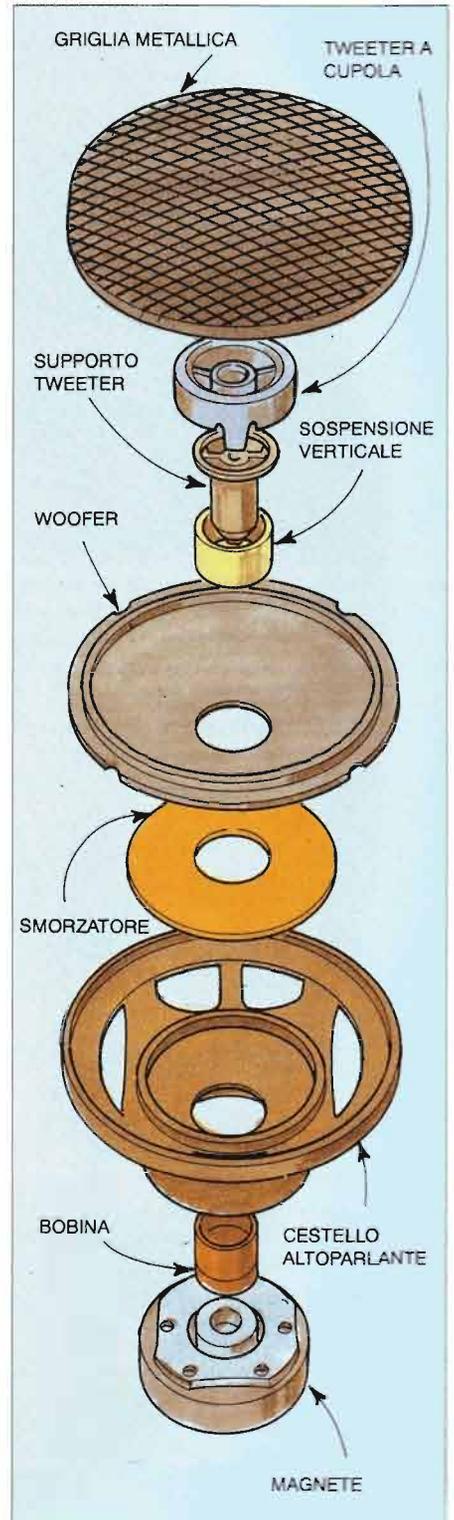
è soggetto ad una forza (detta forza di Lorentz) e quindi, in assenza di vincoli, si muove.
Il fenomeno si spiega col fatto che il conduttore percorso da corrente produce un campo magnetico e a sua volta è immerso in un altro campo magnetico.
Il risultato è che fra le polarità del campo creato dal conduttore e quello del magnete si può avere una reciproca attrazione oppure una repulsione: tutto dipende dal verso della corrente. L'intensità della forza dipende dall'intensità del campo generato dal magnete permanente e da quella della corrente che passa nella bobina. Quando quest'ultima si muove, si muove ovviamente anche la membrana a cui essa è avvolta, seguendo le variazioni della corrente elettrica che scorre nel filo.
La membrana col suo movimento sposta l'aria circostante, comprimendone le particelle oppure riducendo la loro densità: in questo modo si generano le onde acustiche.

LA RISPOSTA IN FREQUENZA

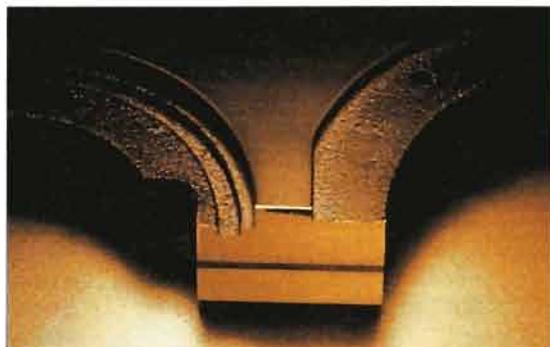
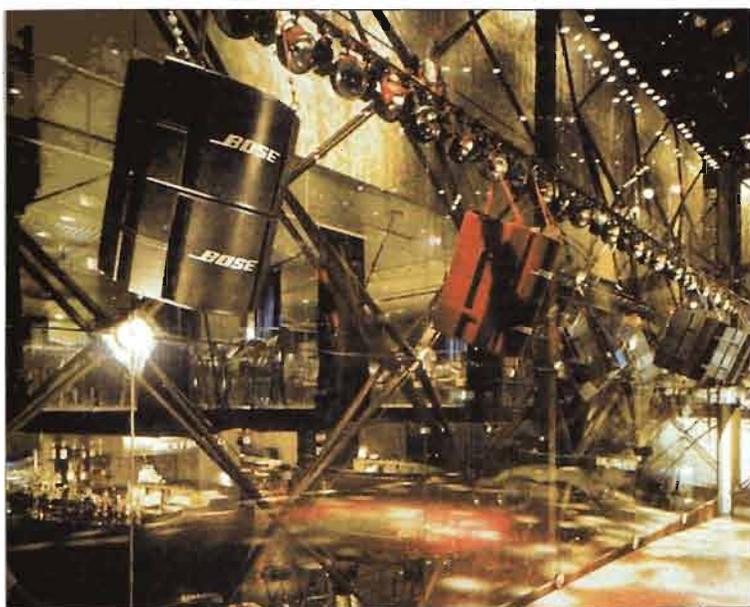
Il requisito fondamentale di un altoparlante ad alta fedeltà è quello di avere una buona risposta in frequenza, che significa essere in grado di generare onde sonore che corrispondano a qualunque variazione nel tempo del segnale elettrico proveniente dall'amplificatore.
Un ostacolo fondamentale al raggiungimento di questo obiettivo ideale è rappresentato dal fatto che l'altoparlante possiede una propria frequenza di risonanza, che è la frequenza alla quale oscilla se, dopo averlo in qualche modo sollecitato, viene lasciato libero di muoversi. Questa frequenza dipende solo dalle sue caratteristiche meccaniche: peso, dimensioni e distribuzione di tutti i componenti di cui è costituito.
Se ad un altoparlante giunge un segnale con una frequenza pari a quella di risonanza, avviene che la membrana non riesce ad oscillare. Poichè l'altoparlante è un sistema che riceve in ingresso un segnale elettrico e produce in uscita un'onda acustica, questo fenomeno viene spiegato da un punto di vista elettrico, dicendo che esiste una frequenza in corrispondenza della quale l'impedenza dell'altoparlante è altissima. L'impedenza in elettrotecnica è la resistenza di un componente o di un circuito che varia con la frequenza e la sua unità di misura è l'Ohm. Dunque dal punto di vista dell'altoparlante impedenza altissima significa che esiste un forte ostacolo alla corrente proveniente dall'amplificatore e quindi la membrana non è in grado di muoversi.
Al di sopra della frequenza di risonanza esiste un campo di frequenze in risposta alle quali la bobina è in grado di muoversi facilmente. Per questi valori l'impedenza è praticamente costante ed ovviamente è piuttosto bassa. Il suo valore tipico può essere di 4-8 oppure 16 Ohm e si tratta proprio di quella che nei cataloghi è chiamata "impedenza nominale dell'altoparlante".
Da quanto detto si può comprendere che non può esistere un altoparlante valido per tutta la gamma di frequenze di un segnale ed in effetti un impianto ad alta fedeltà richiede almeno due altoparlanti, uno per le basse ed un altro per le alte frequenze. Le differenze fra i due altoparlanti sono soprattutto nelle dimensioni. Il primo ha un cono più grande, caratterizzato da una bassa frequenza di risonanza: il valore ideale dovrebbe essere al di sotto delle frequenze udibili, anche se ciò non si può verificare in tutti i casi soprattutto per problemi di dimensioni,

»»

Disegno esploso di un altoparlante di tipo automobilistico in cui woofer e tweeter sono montati in un unico elemento: i primi 4 pezzi sono relativi al tweeter, gli altri 5 al woofer.

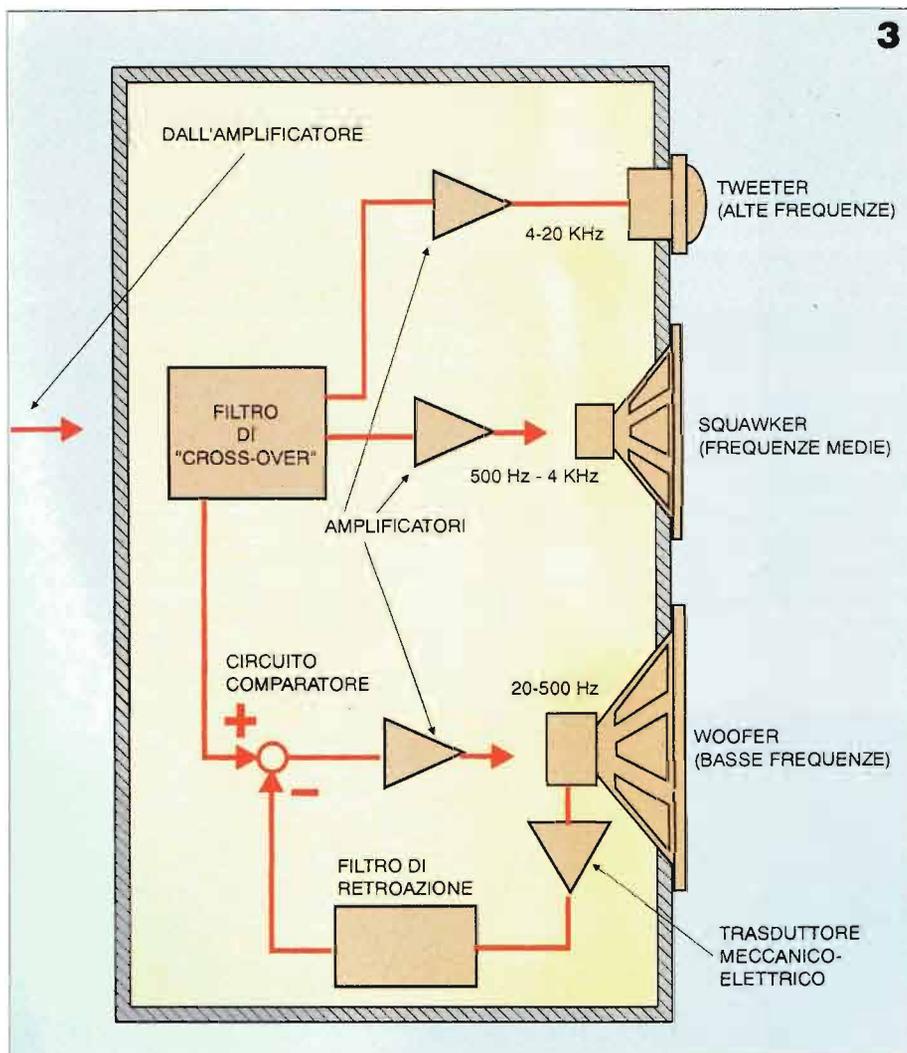
JBL

Il pannello frontale della cassa, su cui sono avvitati gli altoparlanti, si chiama baffle ed ha lo scopo di impedire che le onde che si propagano verso l'esterno dell'altoparlante subiscano l'interferenza di quelle provenienti dall'interno. Deve essere realizzato in materiale acusticamente assorbente.

CASSE ACUSTICHE AD ALTA TECNOLOGIA

BOSE

1-2: le casse professionali, impiegate nei concerti o nelle discoteche, non sono altro che un insieme di altoparlanti ad alte prestazioni raccolti in un unico contenitore.

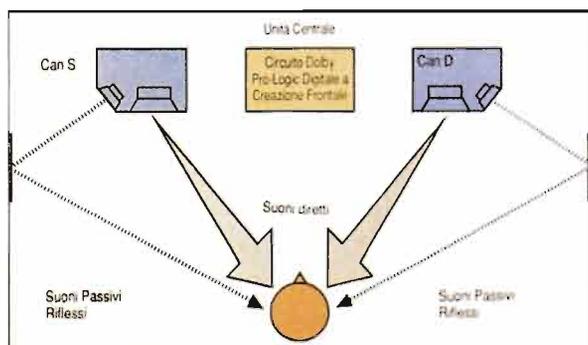
3: esempio di schema di cassa acustica "attiva" a tre vie: il segnale elettrico proveniente dall'amplificatore viene suddiviso in tre componenti a basse, medie, alte frequenze rispettivamente. La componente con frequenze basse passa attraverso un circuito di retroazione avente lo scopo di compensare le perdite dovute ai fenomeni di risonanza. Le altre due sono anch'esse amplificate separatamente.

3

DALL'AMPLIFICATORE
TWEETER (ALTE FREQUENZE)
4-20 KHz
FILTRO DI "CROSS-OVER"
SQUAWKER (FREQUENZE MEDIE)
500 Hz - 4 KHz
AMPLIFICATORI
CIRCUITO COMPARATORE
20-500 Hz
+
-
WOOFER (BASSE FREQUENZE)
FILTRO DI RETROAZIONE
TRASDUTTORE MECCANICO-ELETTRICO

che devono essere piuttosto elevate, e di costo.
Un altoparlante per alte frequenze ha invece piccole dimensioni, una struttura più semplificata e soprattutto più leggera, in quanto deve poter rispondere alle forti variazioni del segnale proveniente dell'amplificatore.

WOOFER E TWEETER

L'altoparlante per basse frequenze si chiama woofer, quello per le alte tweeter ed entrambi sono montati sul pannello frontale di una struttura che prende il nome di diffusore oppure cassa acustica. Se contiene questi due altoparlanti viene definita "a due vie", spesso ne contiene anche un terzo adatto alle frequenze medie e chiamato squawker o midrange.
Una cassa acustica non è semplicemente il contenitore ed il supporto degli altoparlanti, ma una struttura meccanica progettata con cura e contenente al suo interno dei dispositivi elettronici, il tutto allo scopo di rendere ottimale la generazione delle onde sonore.
Prima di parlare dell'elettronica vale la pena di fare qualche cenno alle caratteristiche meccaniche, che sono fondamentali per la buona qualità dell'ascolto.
Gli altoparlanti sono avvitati ad un pannello, detto baffle, che ha lo scopo di impedire il cosiddetto cortocircuito acustico, cioè l'interferenza fra onde che si propagano verso l'esterno ed altre che si

In questo tipo di diffusore, oltre ai 3 tradizionali altoparlanti per basse, medie e alte frequenze, ne esiste un quarto che è orientabile per mezzo di un motore. Esso riceve i comandi a seconda del tipo di "ambiente acustico" selezionato e sposta automaticamente l'altoparlante in modo da creare l'effetto sonoro desiderato.

TECHNICS

dirigono ai lati dell'altoparlante. Il risultato di questa interferenza è un'attenuazione del suono a certe frequenze. Per eliminarla, oltre a rivestire l'interno della cassa di materiale in grado di assorbire le onde sonore, come ad esempio la lana di vetro, vengono creati certi artifici meccanici per dirigere le onde lungo cammini ben determinati. Quello più diffuso è il bass-reflex: consiste nel creare all'interno della cassa un percorso per le onde acustiche terminante con un'apertura verso l'esterno. Le dimensioni del percorso e dell'apertura sono progettate per eliminare gli effetti dannosi delle interferenze.
Un ultimo cenno va fatto alle casse "colorate", la cui struttura meccanica è progettata appositamente per alterare certe frequenze acustiche e creare effetti particolari.

I CIRCUITI ELETTRONICI

Per ottenere da ciascuno degli altoparlanti montati in una cassa acustica la risposta ottimale occorre che ad esso giungano solamente le frequenze per le quali è stato progettato. Lo scopo si ottiene con un circuito chiamato crossover, che separa la banda di frequenze del segnale elettrico proveniente dall'altoparlante in diverse fette ciascuna destinata ad un altoparlante. Il circuito è un insieme di filtri costituiti da bobine e condensatori: quello di tipo passa-basso è collegato al woofer, quello passa-banda allo squawker e infine quello passa-alto al tweeter.
Questo tipo di circuito è di tipo passivo perchè non effettua alcuna amplificazione sul segnale. Esistono invece delle casse in cui l'elettronica interviene anche con circuiti amplificatori e per questa ragione vengono chiamate "casse attive" oppure "casse amplificate".
La loro caratteristica è quella di garantire un buon rendimento, eliminando tutte le distorsioni legate ai fenomeni di risonanza, senza chiedere soluzioni di tipo meccanico che richiederebbero anche dimensioni maggiori.
Tali casse contengono al loro interno, altre al filtro cross-over, un sistema di retroazione inserito nel canale delle basse frequenze. Il sistema consiste in un circuito, che è quello propriamente detto di retroazione, attraverso il quale passa un segnale elettrico la cui intensità dipende dall'ampiezza delle oscillazioni dell'altoparlante; questo segnale viene confrontato, mediante un circuito comparatore, con il segnale destinato all'ingresso dell'altoparlante e la differenza fra i due è applicata ad un amplificatore.
Lo scopo della retroazione è la correzione della risposta dell'altoparlante: se esso ha introdotto una distorsione, il sistema fa sì che al suo ingresso sia presente un segnale che produca un effetto opposto al segnale non desiderato.

»»

Le casse acustiche digitali sono in grado di ricevere dall'amplificatore il segnale acustico non sotto forma di onda (suscettibile di distorsioni) ma tramite numeri binari che vengono poi convertiti in onda sonora solo all'ultimo momento, prima di essere riprodotti.

PHILIPS

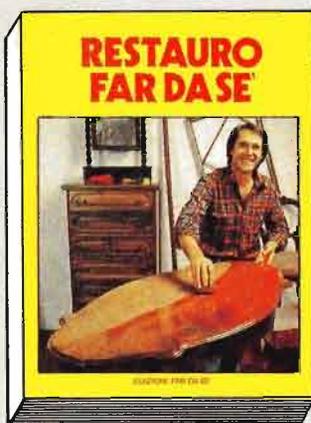
CASSE ACUSTICHE AD ALTA TECNOLOGIA

Per ottenere il segnale elettrico dipendente dalla risposta dell'altoparlante viene utilizzato un trasduttore, cioè un dispositivo che trasforma lo spostamento meccanico della membrana in un segnale elettrico di ampiezza dipendente dallo spostamento.
Sono recentemente uscite sul mercato anche delle casse acustiche digitali, all'interno delle quali vi sono sistemi di elaborazione dei segnali (circuiti DSP) programmati per la correzione del volume e di tutte le distorsioni che altererebbero il suono. Tutti i segnali sono trasmessi attraverso numeri binari e diventano analogici solo all'ultimo, grazie a circuiti di conversione digitale/analogica collegati agli altoparlanti.

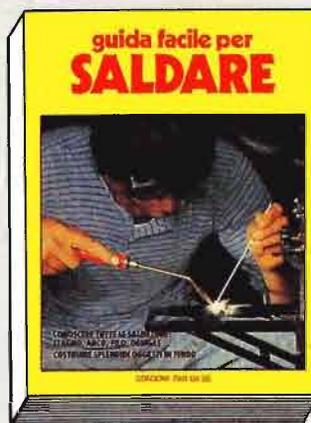
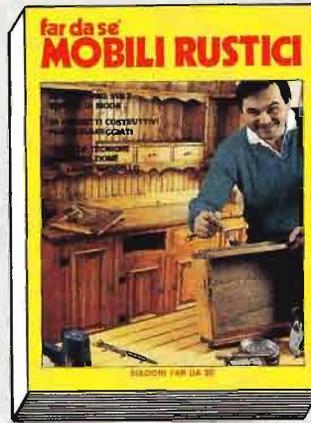
L'ASCOLTO OTTIMALE

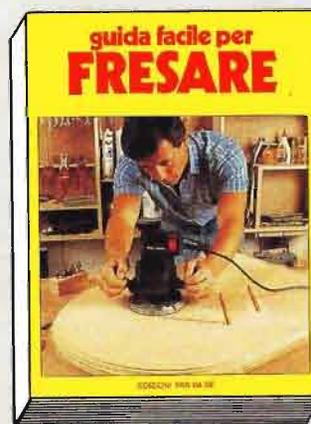
Nelle casse acustiche dell'ultima generazione l'elettronica non solo migliora sempre di più la qualità del suono ma anche dell'ambiente di ascolto che ciascuno, a casa propria, può creare. Se si pensa ad un teatro, ad uno stadio durante un concerto rock o ad una chiesa col suono dell'organo, in tutti questi ambienti così diversi il suono ci giunge alle orecchie da diversi punti e anche la struttura dell'ambiente ne determina le caratteristiche.
Per ottenere questi effetti in una stanza del proprio appartamento esistono diffusori nei quali viene montato, assieme ai tradizionali woofer, squawker, tweeter, un quarto altoparlante orientato in modo diverso. Lo scopo è quello di ottenere sia onde sonore che si propagano direttamente verso l'ascoltatore che onde riflesse da una delle pareti della stanza. La combinazione dei due tipi di onde produce in chi ascolta la musica un effetto molto realistico.
Un ulteriore passo in avanti consiste nell'avere il quarto altoparlante orientabile in diverse posizioni selezionabili. Ciascuna di esse corrisponde ad una situazione di ascolto che si vuol riprodurre fra le pareti domestiche: teatro, discoteca, "dolby surround" (come in certe sale cinematografiche) e altre.
In seguito alla selezione del tipo di ascolto, dall'amplificatore vengono trasmessi i comandi al sistema di controllo di un motore elettrico grazie al quale l'altoparlante si orienta automaticamente.

MANUALI UNICI E INSOSTITUIBILI

Grande formato, centinaia di foto anche a colori, testi scritti con semplicità da tecnici competenti. Ogni manuale costa lire 15.000. Si possono ordinare pagando l'importo con assegno bancario o con vaglia postale o con versamento sul c/c postale N. 11645157 intestati a EDIFAI - 15066 GAVI (AL) sepcificando chiaramente i titoli desiderati.

Come riconoscere se un mobile è vecchio o antico, come intervenire per riparare, ritoccare, rifinire imparando da esperti restauratori.

Tecniche, metodi, curiosità, segreti per entrare nell'affascinante mondo della tornitura e realizzare con successo begli oggetti.

Come avere il prato sempre verde, come coltivare ogni specie di fiore o di ortaggio, come farsi uno splendido angolo fiorito in terrazza.

Ad arco, a stagno, a gas, a filo: le attrezzature da usare, gli errori da evitare, tanti progetti per costruzioni facili e importanti.

Credenze, armadi, sedie, letti, specchiere, tavoli,... decine di progetti nel sobrio stile rustico.

Tutte le lavorazioni dalle più facili alle più difficili per realizzare mobili e piccole opere di carpenteria.

Fare modanature, rifili, decorazioni, scanalature ed incastri con la fresatrice conoscendone tutte le straordinarie possibilità.

Grandi armadi, letti a castello, tavoli allungabili, soppalchi, miniappartamenti: tutte le soluzioni per sfruttare al meglio lo spazio in casa.

Come realizzare, partendo dal motore usato di lavatrice, seghe a nastro, fresatrici, rasaerba, compressori, combinate betoniere, spazzaneve...

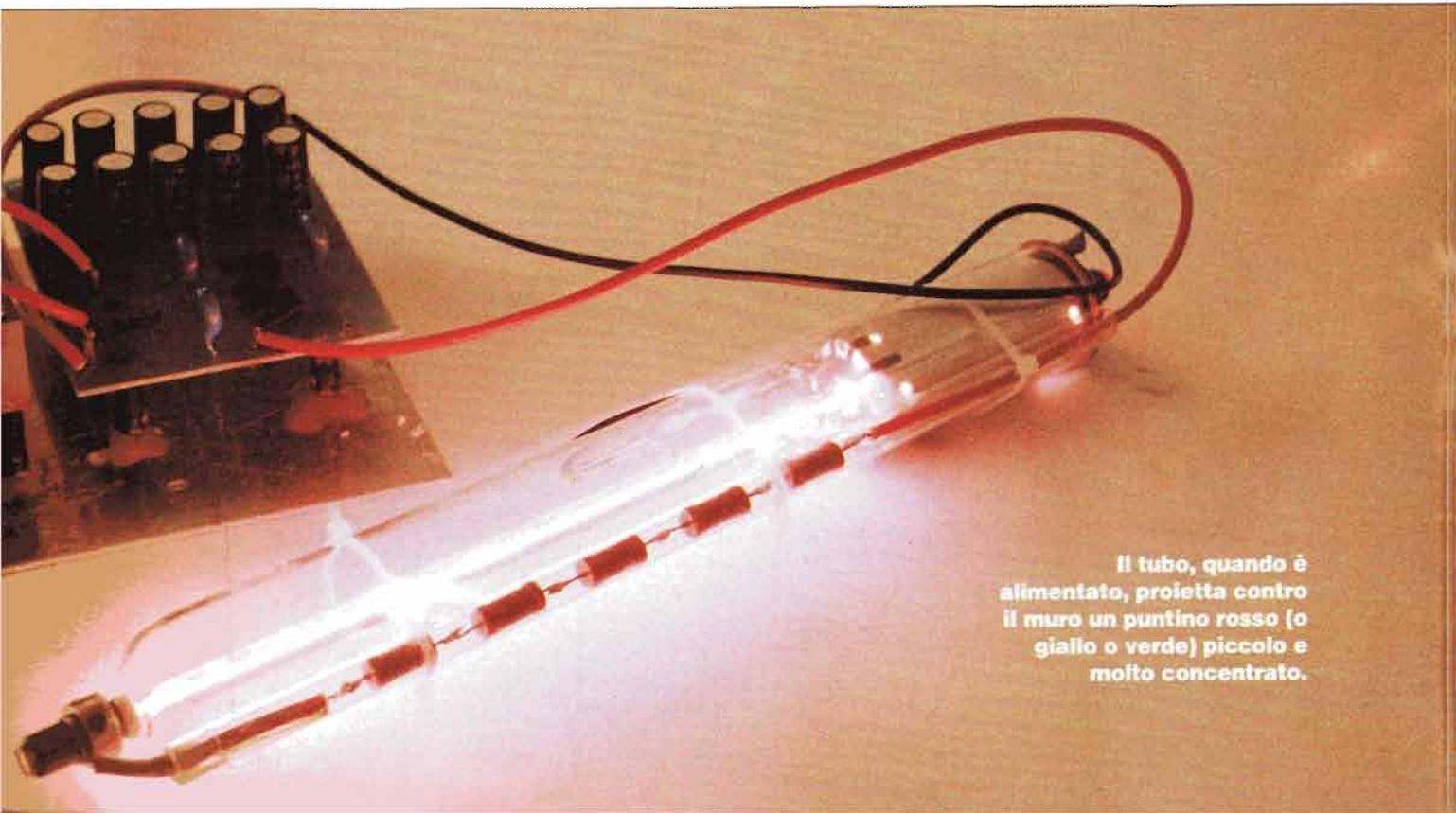
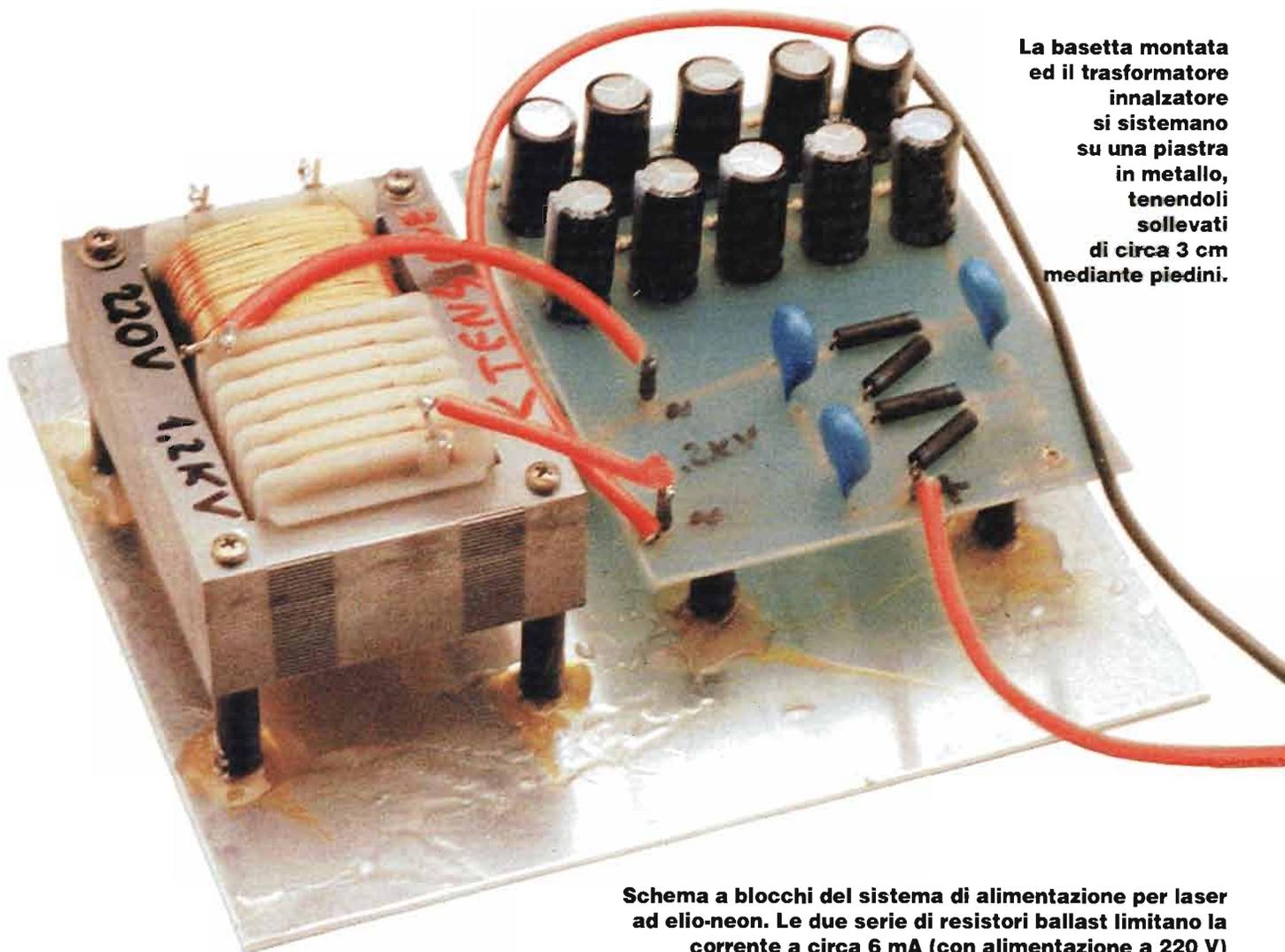
PROIETTORE LASER AD ELIO-NEON

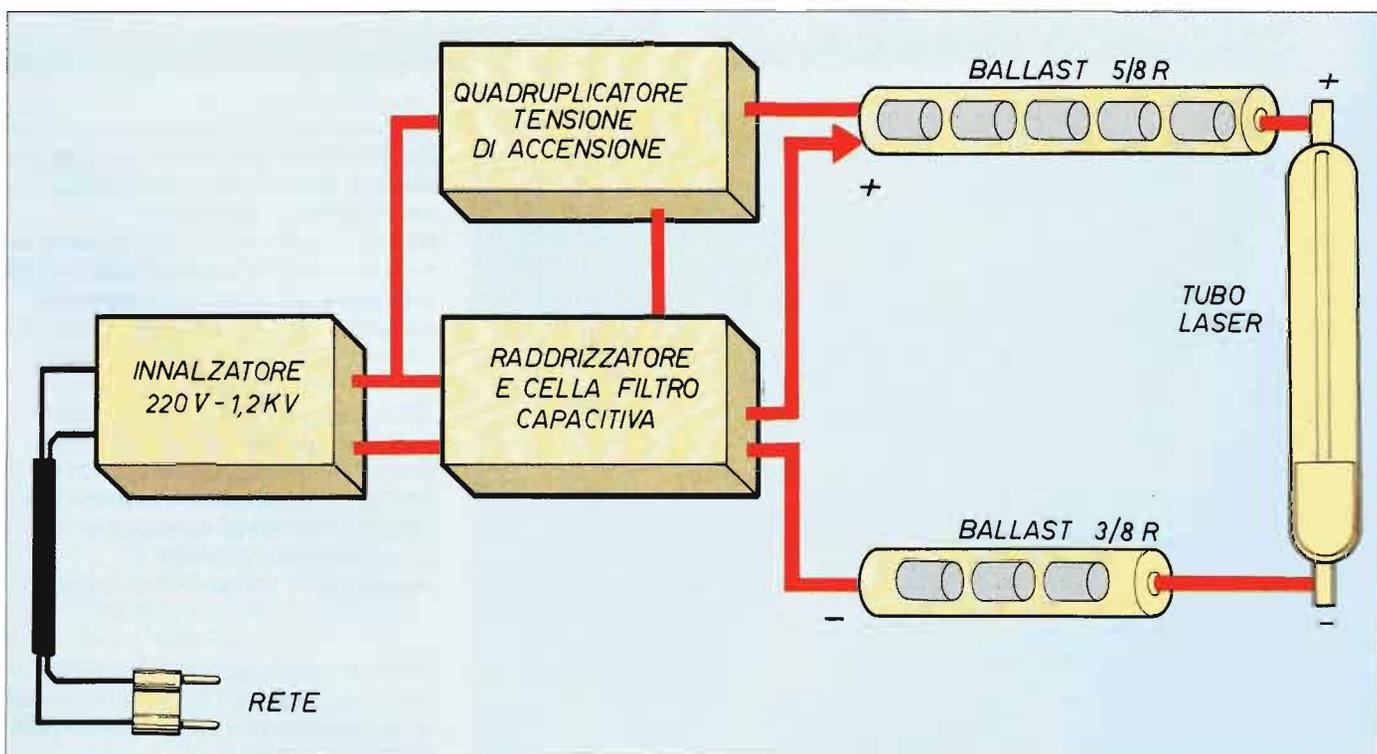
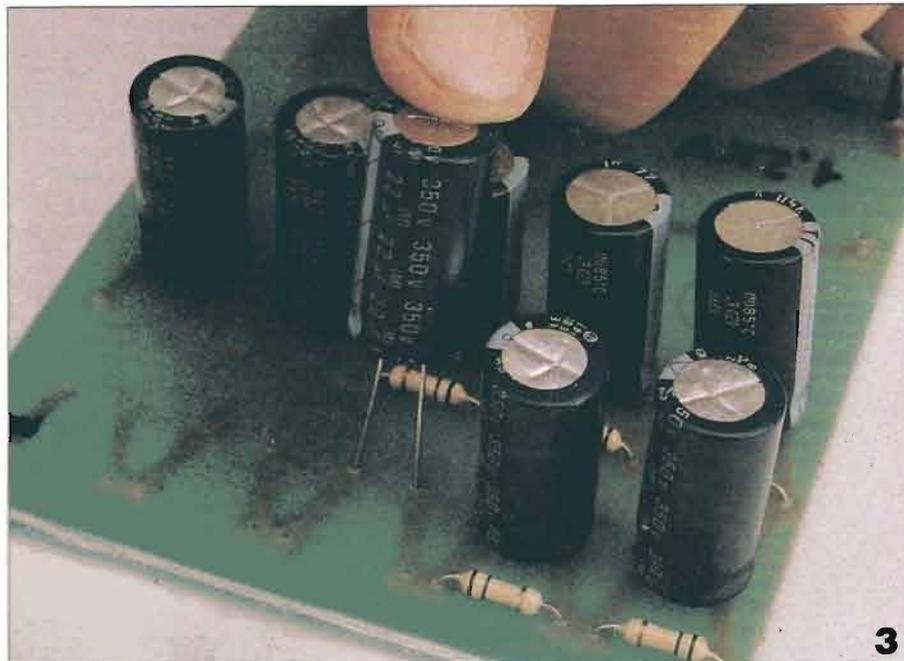
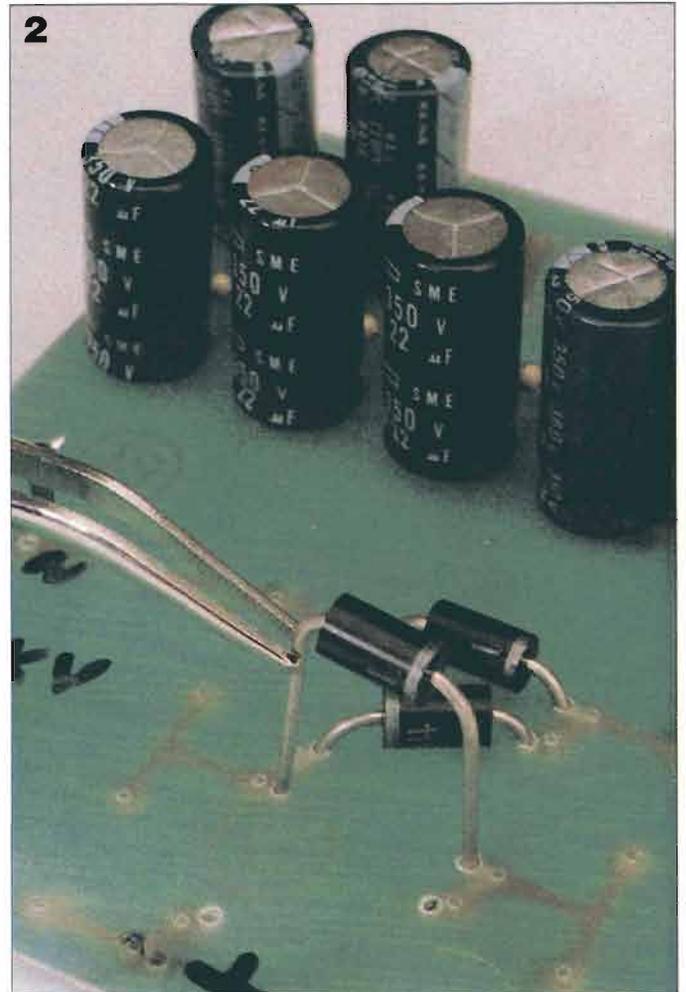
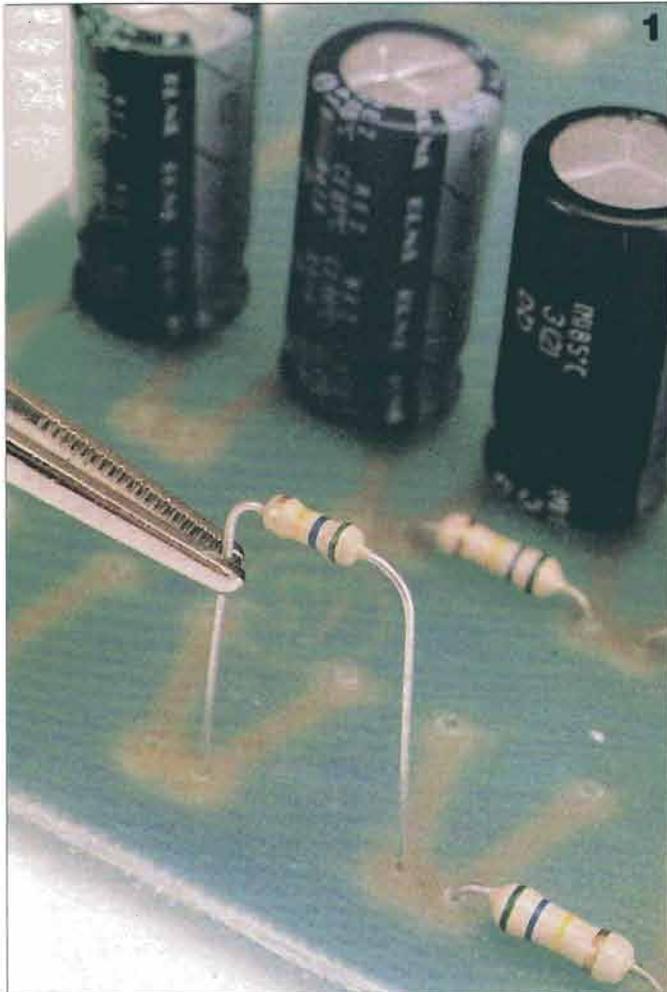
Un progetto interessante ed attuale che consente di alimentare la maggior parte dei tubi laser elio-neon reperibili in commercio. Si presta a mille applicazioni, dalla sperimentazione alla medicina, dagli effetti luce agli allarmi, dalla trasmissione ottica all'olografia tridimensionale.

Il laser viene utilizzato in moltissimi campi, dalla medicina alla fotografia, dai dispositivi di sicurezza e militari agli effetti da discoteca. Ciò detto Elettronica Pratica non poteva trascurare un argomento di tanta importanza; altre riviste hanno pubblicato realizzazioni laser, di differenti potenze e funzioni, ma il denominatore comune era la complicazione circuitale, la difficoltà di taratura e reperimento dei componenti a costi proibitivi. Ci siamo preoccupati di progettare un circuito che possa funzionare perfettamente con la maggioranza dei tubi laser elio neon reperibili in commercio, magari in offerta ai mercatini. Abbiamo eliminato circuiti che si servivano di componenti introvabili, che prevedevano tarature difficoltose scegliendo infine una realizzazione alla portata di tutti: il circuito appena montato è pronto all'uso. Il laser, è composto di un proiettore, sia esso allo stato solido, a scarica di gas o altro, che emette un raggio di tipo monocromatico, polarizzato, coerente e puntiforme.

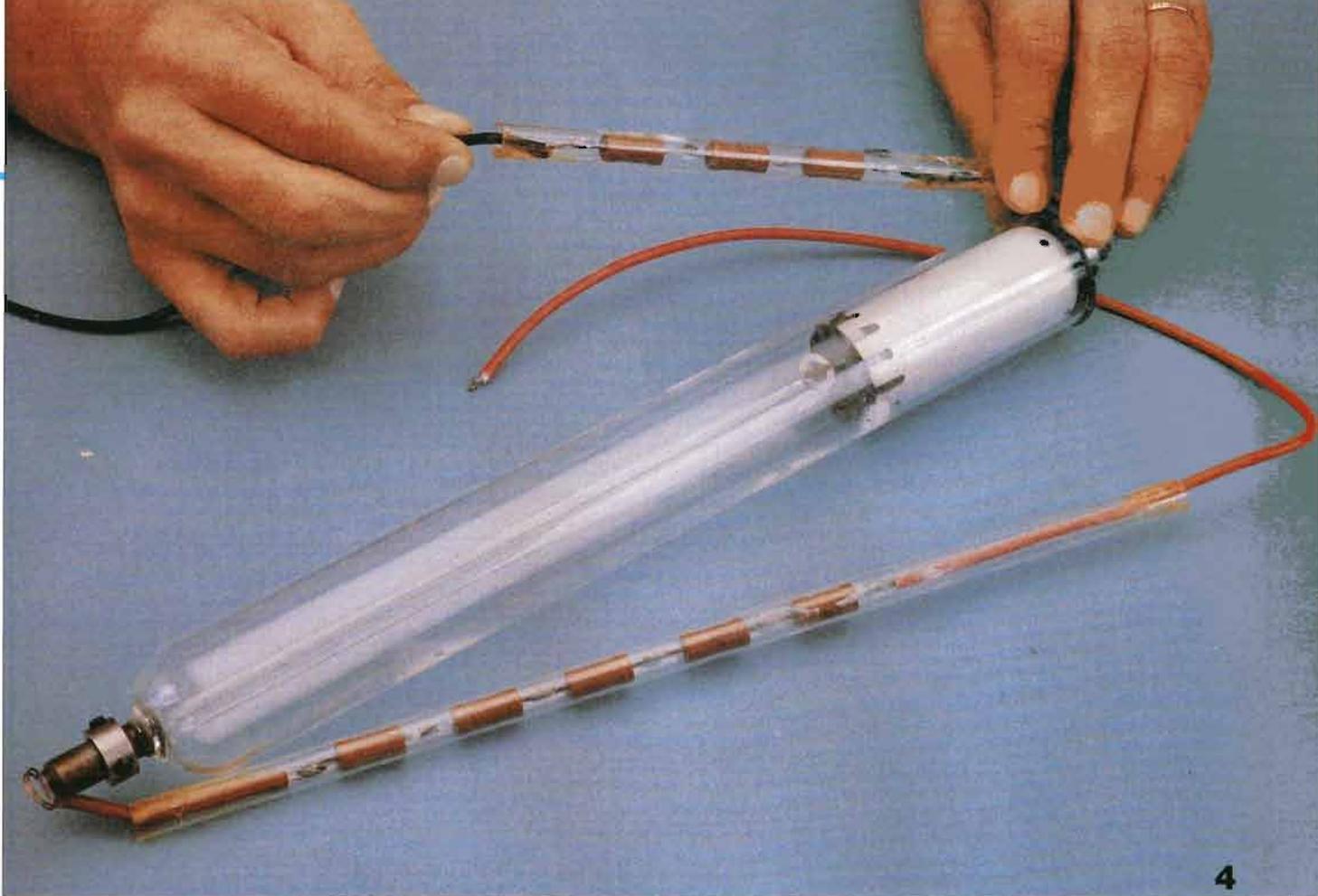
NESSUN PERICOLO

Che cosa significa tutto questo?
Il proiettore emettere un sottile fascio di luce molto poco divergente, nel nostro caso rosso molto concentrato e... capace di strabiliarci con la propria versatilità.
Intendiamoci, il nostro non taglia, non incendia nè incenerisce ma è altrettanto pericoloso se puntato sugli occhi quindi si raccomanda di non scherzare con questo oggetto.
Essendo la potenza emessa piuttosto

»»

Il tubo, quando è alimentato, proietta contro il muro un puntino rosso (o giallo o verde) piccolo e molto concentrato.

La basetta montata ed il trasformatore innalzatore si sistemano su una piastra in metallo, tenendoli sollevati di circa 3 cm mediante piedini.

Schema a blocchi del sistema di alimentazione per laser ad elio-neon. Le due serie di resistori ballast limitano la corrente a circa 6 mA (con alimentazione a 220 V) durante la scarica.

1: essendo le 10 resistenze R1÷R10 tutte uguali tra loro non occorre identificarne il codice colori prima di montarle. Questi componenti, posti in serie ai 10 condensatori elettrolitici, scaricano gli stessi non appena il circuito viene disalimentato.

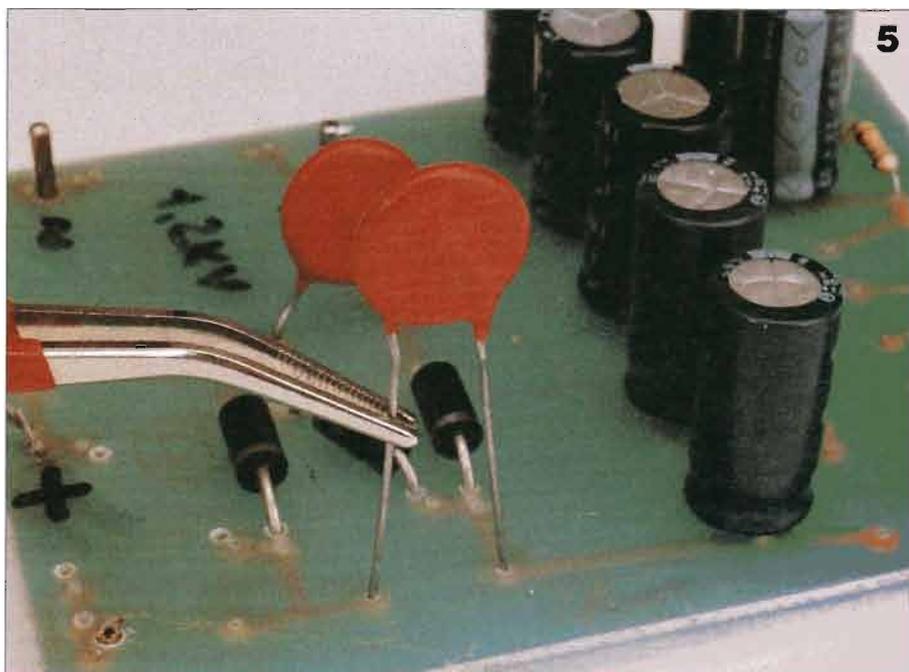
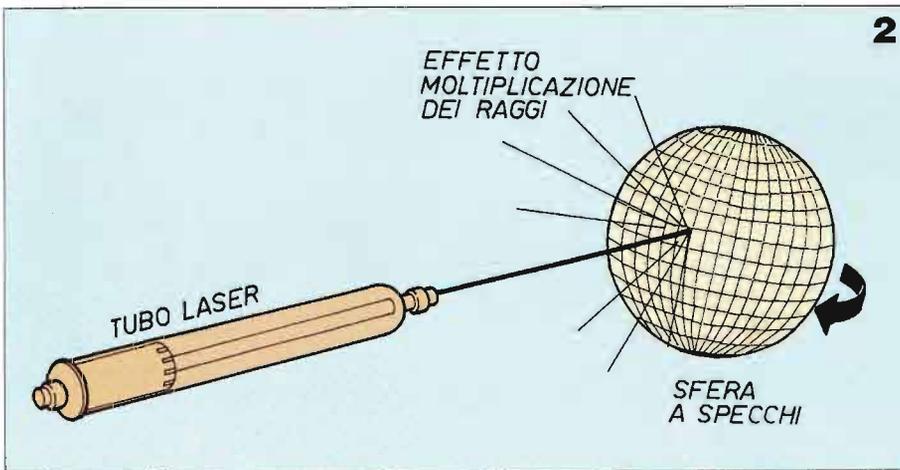
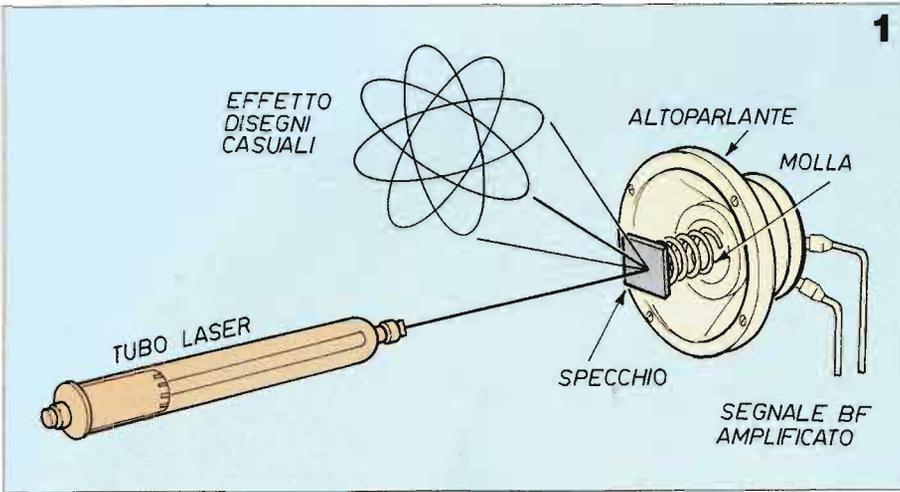
2: il diodo D1 è utilizzato come raddrizzatore mentre D2, D3 (nella foto) e D4 compongono con C11-C12 e C13 il circuito innalzatore di tensione. Occorre controllare attentamente nel piano di montaggio il senso d'inserimento.

3: i 10 condensatori elettrolitici C1 - C10, collegati in serie, formano un impressionante megacondensatore da 2.2 µF - 3500 V.

ridotta è estremamente difficile che il raggio, anche se puntato negli occhi, determini lesioni, ma anche un abbagliamento è un fatto altrettanto sgradevole. Un'ulteriore raccomandazione riguarda l'altissima tensione presente nel circuito. Prima di ogni intervento stacchiamo la tensione di rete e facciamo un momentaneo corto tra anodo e catodo del tubo laser in modo da scaricare i condensatori di alimentazione.

GRANDE VERSATILITÀ

Il nostro dispositivo si presta a molteplici impieghi: possiamo fare esperimenti circa la trasmissione ottica a distanza, sfruttare il raggio colorato per rallegrare le serate con amici, realizzare traguardi ottici e puntamenti per pistole, sistemi di sicurezza antifurto a barriera, oppure cimentarci nella lotta alla cellulite ed altri antipatici malanni. I più esperti appassionati di fotografia possono eseguire gli esperimenti olografici in "3D". Molti sono i testi che trattano questo argomento. Per quanto ci riguarda il prossimo mese presenteremo un "controller laser" per effetti da discoteca: con »»

4: le resistenze ballast si infilano, saldate in serie, in due cannucce di vetro fissate a contatto con il tubo laser. Per il terminale positivo servono 5 ballast, per quello negativo ne bastano 3.

5: C11, C12 e C13 (nella foto) sono 3 condensatori ceramici che insieme a D4 compongono il circuito che eleva la tensione necessaria per lo spunto di accensione detto "quadruplicatore a traliccio capacità - diodo".

modica spesa possiamo tracciare disegni a muro col raggio laser, sempre diversi e nuovi.
Il tubo laser si presenta all'incirca come un tubo al neon con due specchi alle estremità ed una cella capillare rettificata al suo interno. Due sono i contatti, anodo e catodo ai quali applicare l'alta tensione. Non appena alimentato, correttamente, si intende, questo si illumina ed inizia ad emettere il fascio che è visibile solo al buio o in presenza di fumo

1: incolliamo sulla membrana di un altoparlante una molla ed all'estremità di quest'ultima sistemiamo uno specchietto fissandolo con una goccia di Attack: puntandogli il raggio laser contro è possibile generare dei disegni casuali che cambiano a ritmo di musica.

2: puntando il raggio laser verso una sfera a specchi otteniamo la moltiplicazione del raggio che sembra diffondersi in ogni direzione. Visto la bassa potenza del nostro tubo per ottenere questo ed altri effetti occorre che l'ambiente sia buio. Un po' di fumo (basta quello di una sigaretta) rende anche visibile la tridimensionalità del fascio luminoso.

3: tra i componenti necessari alla realizzazione ve ne sono alcuni di non facile reperibilità come il trasformatore-innalzatore, il tubo laser e le resistenze antinduttive ballast.

ambiente, anche di sigaretta. Proiettato a parete si mostra come un puntino molto brillante rosso.
A seconda dei modelli lo specchio di emissione è posto sul retro del tubo, altri sul fronte.
Ai mercatini sono disponibili tubi abbastanza buoni a prezzi ragionevoli: circa 200/250.000 lire. Chiediamo al fornitore di mostrarci l'efficienza del tubo provandolo prima dell'acquisto.
Si raccomanda attenzione a non invertire le connessioni di alta tensione tra loro: un errore brucerebbe il tubo laser.
Lo schema di principio di questo circuito è composto essenzialmente da un trasformatore innalzatore di rete (220 V/1.2 kV), un raddrizzatore ad altissima tensione con condensatori di filtro, un circuito di "firing" o trigger di accensione con triplicatore di tensione (infatti per innescare la scarica sono necessari spikes di oltre 8 kV) e un circuito "ballast" o limitatore di corrente di scarica, resistivo.

LO SCHEMA ELETTRICO

Guardando lo schema elettrico completo, è utile soffermarsi un attimo su T1 composto di ben 6 secondari in serie tra loro da 200 V cadauno: in questo modo si eliminano possibili scariche sul secondario in alta tensione.
Quasi impressionante il condensatore elettrolitico da 2,2 µF 3,5 kV composto da ben 10 elementi in serie tra loro da 22 µF 350 Vcc. I resistori in parallelo ai condensatori scaricano gli stessi non appena disalimentati.
Il diodo D1 è utilizzato come raddrizzatore a semionda unica mentre D2, D3 e D4 compongono con C11, C12 e C13 il circuito innalzatore di tensione per l'accensione (quadruplicatore a traliccio capacità/diodo). Non si possono sostituire i diodi con normali tipi al silicio infatti i diodi D1, D2, D3 e D4 sono raddrizzatori per alta tensione 15 kV 10 mA. C11, C12 e C13 sono ceramici a bassa perdita da 6 kV. Stesso discorso vale per questi ultimi componenti. Molto importanti sono i resistori di "ballast" (da R11 a R18) tutti in serie tra loro, di tipo antinduttivo di potenza; il ballast limita i picchi di corrente durante la scarica a valori non distruttivi ne per l'alimentatore nè per il tubo laser.

»»

Lo schema elettrico del nostro proiettore laser è composto dall'innalzatore della tensione di rete, da un raddrizzatore ad alta tensione con condensatori di filtro, da un triplicatore di tensione per lo spunto d'accensione e da un circuito ballast o limitatore di corrente di scarica.

COMPONENTI

R1÷R10 = 560 KΩ 1/4 W
R11÷R18 = 15 KΩ 3 W a filo antinduttivo
C1÷C10 = 22 µF 350 V elettrolitici
C11÷C13 = 2,2 µF 6KV ceramici
D1÷D4 = diodi EHT 15 KV 10 mA
F1 = 1A
T1 = Trasformatore speciale 15 - 20 W primario 220 V CA 6 secondari in serie tra loro 200 W per totali 1.2 KV 6.5÷8 mA per EHT.
TUBO LASER = 5 mW ELIO NEON (2450 V max tensione di lavoro)

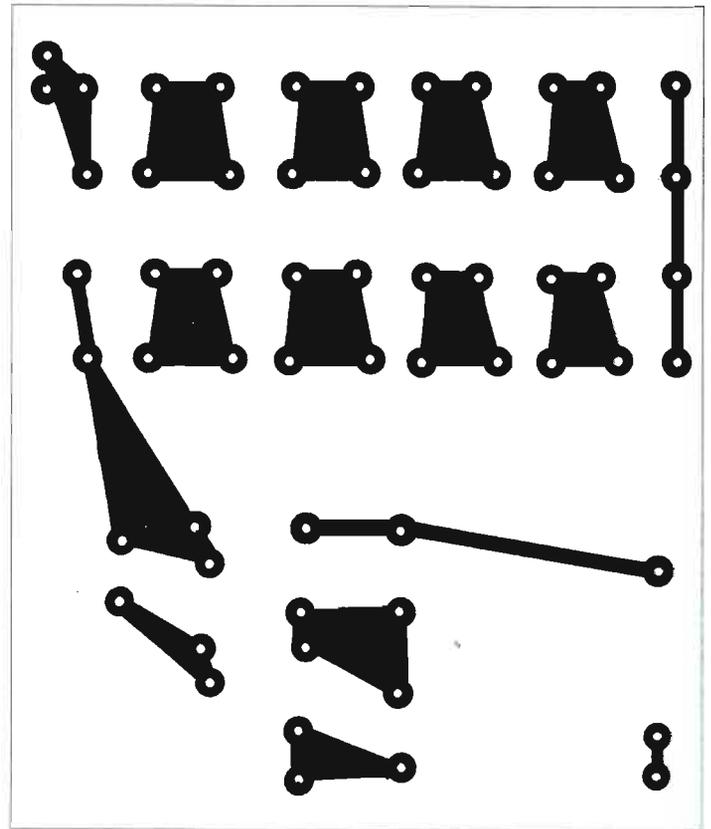
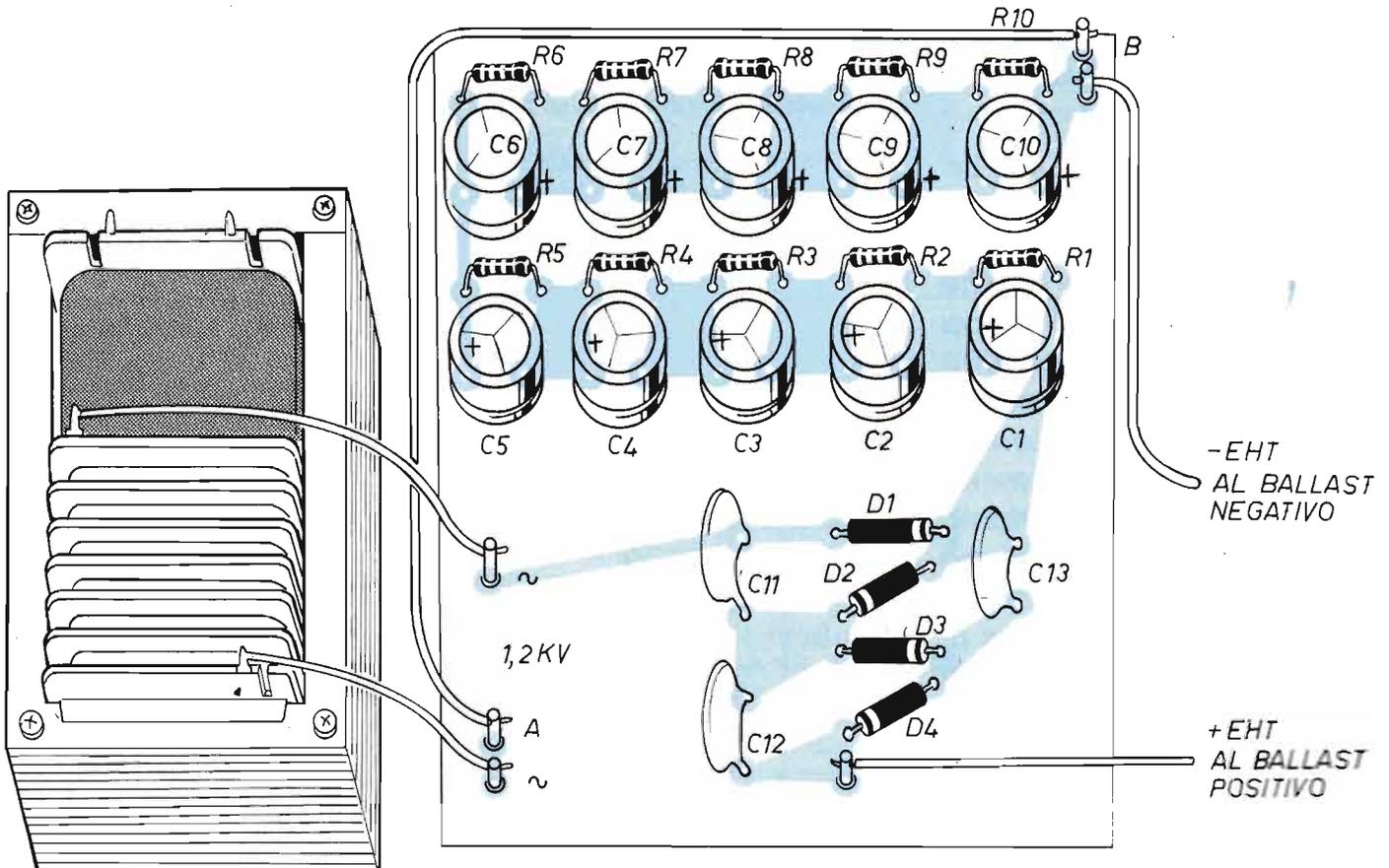
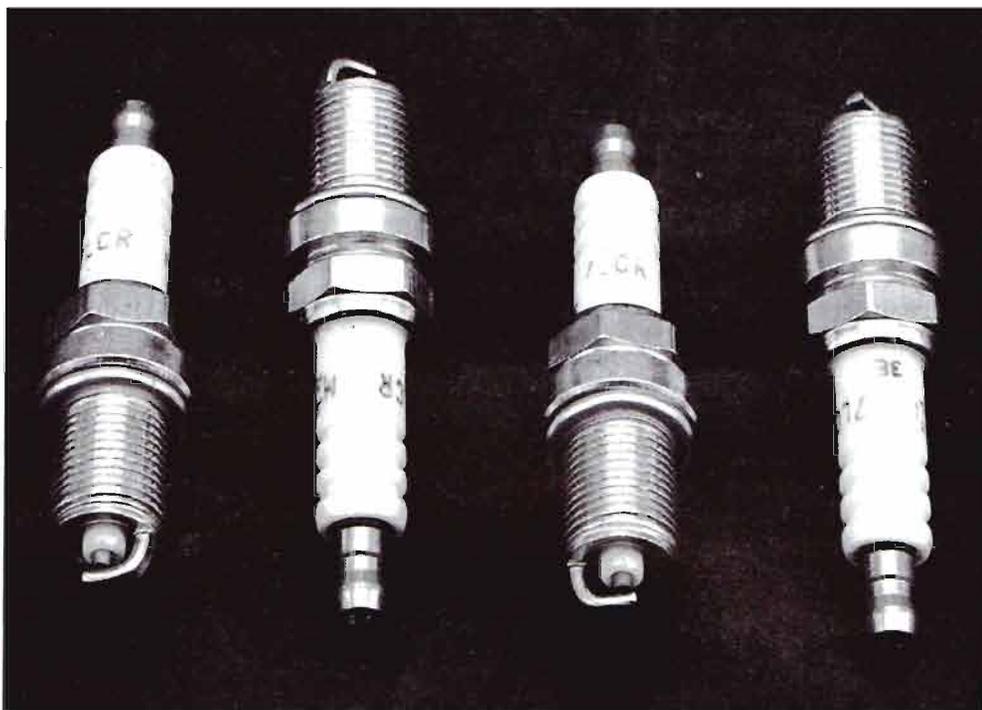
La funzione non è di molto dissimile a quella del reattore per le lampade a scarica di gas.
Al tubo laser giungono circa 8 kV per l'accensione e oltre 1,2 kV per il mantenimento con corrente massima di 6 mA.
In questo progetto è necessaria la connessione del negativo a monte dei resistori alla terra d'impianto.
F1 protegge tutto il circuito da eventuali sovracorrenti.

IL MONTAGGIO

Per quanto riguarda il montaggio atteniamoci innanzitutto alla disposizione dei componenti prevista sul nostro prototipo, non modifichiamo componenti nei valori e neppure nelle tensioni di lavoro e curiamo meticolosamente gli isolamenti.
Tutte le connessioni devono essere brevi e le saldature a filo piste, senza sbavature e reofori lunghi che fuoriescono da sotto il circuito stampato.
Tutte le connessioni relative all'alta tensione utilizzano cavo EHT per TVC (rosso) mentre il negativo non necessita di tale precauzione. Dopo aver montato ordinatamente tutti i componenti ricordiamo la connessione, eseguita con cavo EHT, tra i punti A e B. Dopo il controllo spruzziamo il circuito stampato di spray antiarco isolante; anche il trasformatore di rete deve subire lo stesso trattamento se non è di tipo impregnato in resina.
Teniamo scostata la basetta dai telai metallici almeno 3 cm. Il circuito resistivo di ballast è da cablare sul tubo stesso, all'interno di un tubicino in vetro; 5 resistori in serie per il positivo e solo tre per il negativo.

PROIETTORE LASER AD ELIO-NEON

Un ulteriore controllo non è mai di troppo, quindi connettiamo i cavi provenienti dal laser all'alimentatore rispettando la polarità quindi (allontanando le mani ed oggetti metallici) diamo tensione: se non sono stati commessi errori il fascio si staglia nella penombra della stanza.
Ricordiamo a chi interessasse che da poco tempo sono disponibili tubi laser di differenti colori tra cui verde e giallo; il tubo utilizzato per il prototipo (che emette luce di colore rosso) è stato acquistato presso la ditta Spectral (S. Lazzaro di Savena - BO - Via Palazzetti - tel. 051/6257960).
Allineando un proiettore laser con una livella a bolla per edilizia, riferendosi poi al punto tracciato a parete od al fascio emesso potrete disporre di un collimatore molto preciso, di un inclinometro ottico e molti altri artifizi noti a geometri e ingegneri.

Il circuito stampato è qui visto dal lato rame nelle sue dimensioni reali. La sua realizzazione è molto semplice.

Piano di montaggio dell'alimentatore ad alta tensione per tubo laser ad elio-neon. L'inserimento dei componenti è reso molto semplice dal fatto che le resistenze sono tutte di uguale valore così come i condensatori elettrolitici, i diodi e i condensatori ceramici.

IL MONDO A PORTATA DI VOCE

UNA CANDELA PER PROTEGGERE L'ANTENNA

Non occorre che un fulmine colpisca direttamente l'antenna del nostro trasmettitore perchè questo rimanga danneggiato: in varie altre situazioni si possono creare fenomeni di elettricità statica meno eclatanti ma altrettanto pericolosi. Possiamo realizzare in pochi minuti un dispositivo di protezione usando una candela d'auto.

L'antenna permette di captare i segnali radio, che opportunamente amplificati e demodulati permettono l'ascolto di voci lontanissime, ormai anche di tipo interplanetario. La ricezione di questi segnali avviene tra un filo metallico verticale o orizzontale e la terra. Normalmente l'antenna è lassù sul tetto di casa, ben esposta non solo alle onde radio, ma anche alla elettricità statica generata dall'atmosfera sotto varie forme più o meno visibili.
Un filo metallico sospeso nell'aria forma un condensatore con la terra e come ben sappiamo questo componente si carica con l'elettricità, anche con quella statica che è proprio del tipo che dá luogo a questo fenomeno.
Nelle fredde e secche giornate invernali sarà capitato a tutti di prendere una forte ma breve scossa elettrica uscendo dall'automobile. Ciò accade perchè l'automobile in movimento si era caricata di elettricità statica, con tensione elevatissima (30.000÷100.000 volt) ma con bassa potenza. Succede allora che in un attimo attraverso il nostro corpo l'elettricità si è scaricata a terra procurandoci quella fastidiosa puntura sulle dita.
Lo stesso fenomeno si può verificare in un'antenna essenzialmente per 4 motivi: lo sfregamento da aria secca e vento, le scariche elettriche (fulmini) lontane, le scariche elettriche (fulmini) vicine, le scariche elettriche (fulmini) dirette.
A quest'ultimo caso, il più sfortunato, non c'è assolutamente rimedio: se un fulmine cade direttamente sull'antenna, i danni sono senza dubbio gravissimi per le cose e potrebbero esserlo anche per le persone.
È necessario dire che molte antenne specie di tipo commerciale contengono una bobinetta che cortocircuita elettricamente, ma solo per la tensione continua, gli elementi che costituiscono l'antenna e il punto di terra, ciò proprio per impedire il formarsi di cariche statiche ad elevato potenziale elettrico.
Questa condizione di sicurezza è verificabile misurando la continuità col tester in Ohm tra il contatto centrale del boc-

chettone d'antenna e il lato massa.
I dipoli o le filari, specie se autocostruiti, sono le antenne che più facilmente si comportano come dei condensatori disposti, ovviamente, a raccogliere l'elettricità.
Alle capacità dell'antenna si va poi a sommare la capacità del cavo coassiale di collegamento poichè quasi tutti i tipi da 50 ohm hanno una capacità di circa 100 pF per metro. Pertanto 20 m producono una capacità di circa 2000 pF.
La tensione statica continua che carica questo condensatore può raggiungere i 30.000-50.000 V; oltre questo limite cede qualche punto del cavo e avviene una scarica. Se però la radio vi è collegata, si ha già la possibilità di scarica con tensioni superiori a 1000 V, perchè l'isolamento d'entrata dell'RTX è inferiore. La scarica è breve ma violentissima ed il front end del ricevitore o "ricetra" ne viene danneggiato e a volte anche alcuni integrati moderni (il cuore dell'apparato) ne soffrono; aggiustare questo tipo di guasto è sicuramente molto costoso e difficile.
La soluzione più rapida ed economica è la seguente: durante i fenomeni atmosferici in grado di generare elettricità statica, i cavi di antenna andrebbero staccati dalle apparecchiature, mentre schermo e conduttore centrale collegati ad una terra efficace.
È possibile mettere in parallelo all'antenna-terra scaricatori a gas (di difficile reperibilità), impedenze RF o resistenze. Tutti questi sistemi però hanno la caratteristica a volte di disturbare un po' la ricezione. Ora inserendo una candela (da auto naturalmente) sull'antenna,

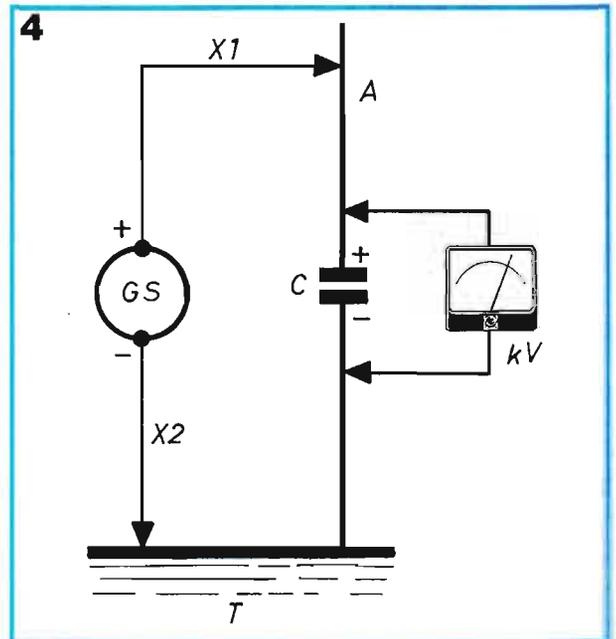
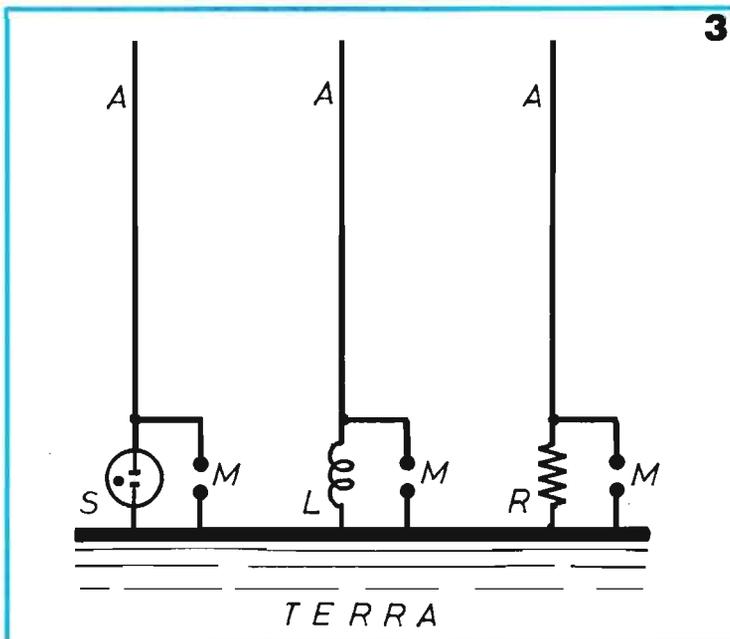
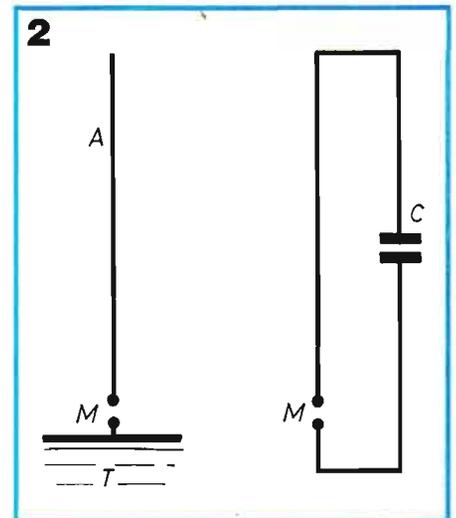
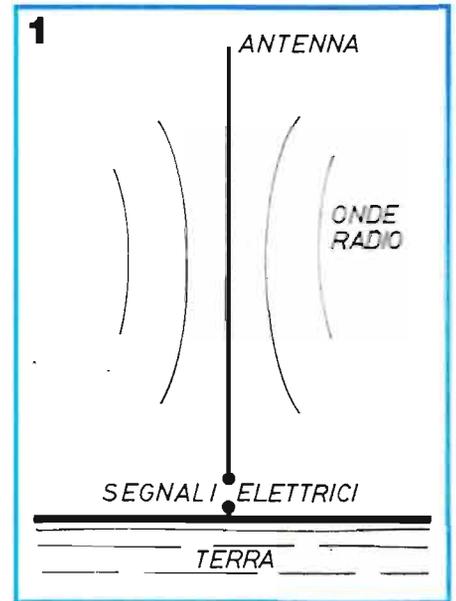
»»

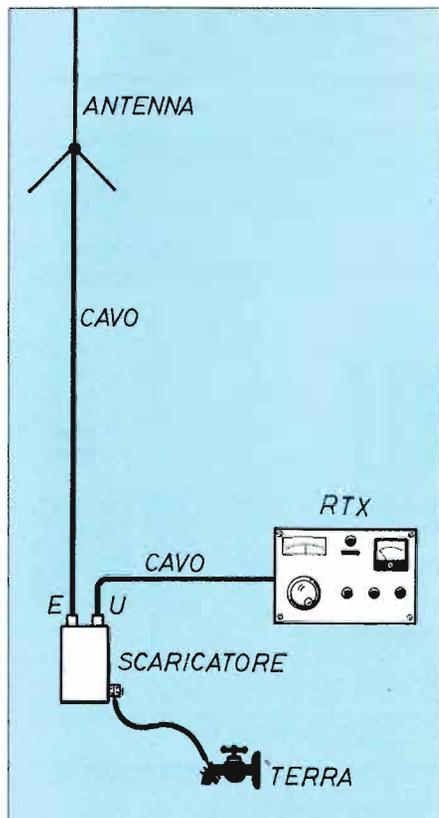
1: quando le onde radio raggiungono l'antenna metallica tra questa e la terra si generano debolissimi segnali elettrici che, opportunamente amplificati, consentono l'ascolto di stazioni trasmittenti lontane.

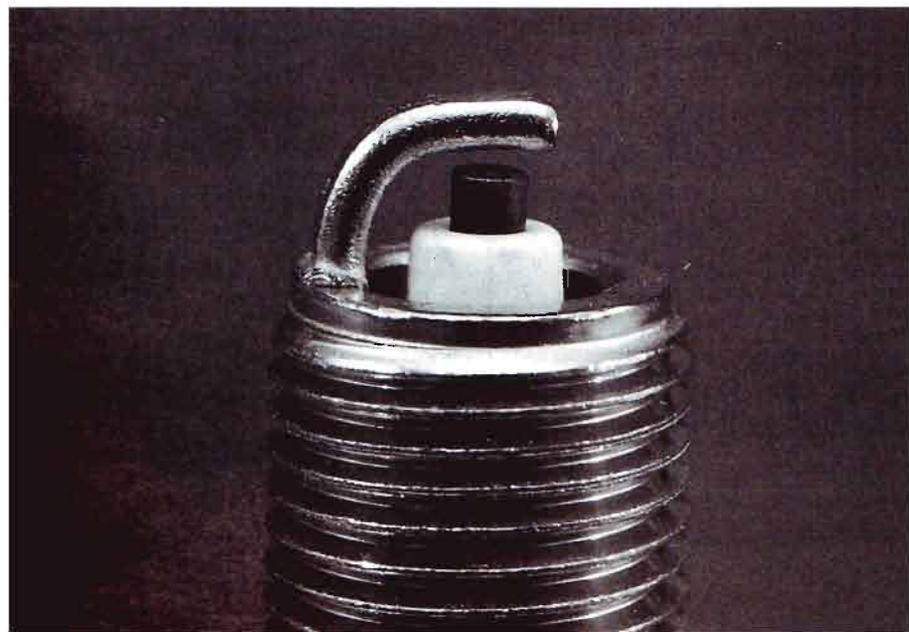
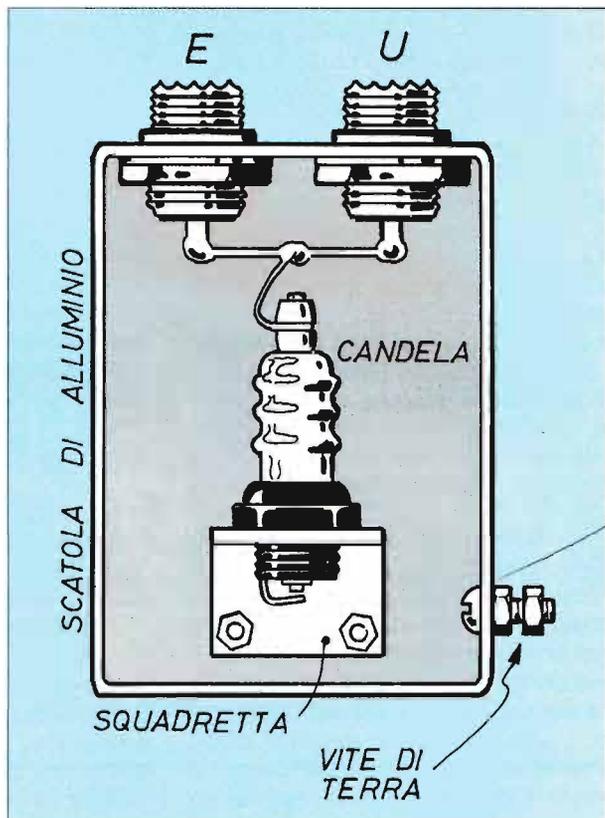
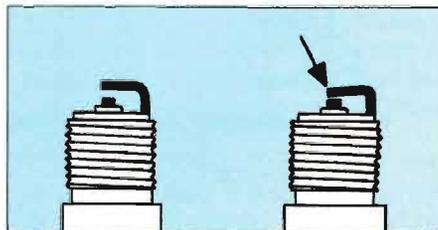
2: per l'elettricità statica (di tipo continuo, quindi adatta a caricare condensatori), un'antenna "A" ed il piano di terra "T" formano il condensatore "C". Ai morsetti "M" si può quindi rilevare una tensione statica che può danneggiare la nostra radio.

3: la capacità C formata nella realtà dall'antenna A e della terra T si carica grazie al generatore statico GS, costituito da vento e aria secca o fulmini. I collegamenti X1 e X2 in realtà non esistono: la carica avviene per accoppiamento.

4: i tre sistemi più comuni per scaricare l'elettricità statica sono lo scintillatore a gas (S), l'impedenza (L), la resistenza (R).

3
A A A
S M L M R M
TERRA

UNA CANDELA PER PROTEGGERE L'ANTENNA

parte delle possibilità di danni accidentali possono essere eliminate (non sempre si ha la possibilità di essere in casa per staccare i cavi).
L'apposita illustrazione ci mostra chiaramente come realizzare il nostro proteggiantenna utilizzando una candela per auto (ma anche quelle di tosaerba o seghe a scoppio vanno bene). In una scatola di alluminio si sistema una squadretta che funge da supporto per la candela, trattenuta nella parte filettata. I due elettrodi vanno avvicinati il più possibile ma non si devono toccare mentre il cappellotto superiore è collegato al ponticello che unisce i due bocchettoni di entrata ed uscita. Il tutto deve naturalmente essere messo a terra: a questo provvede una vite posta sulla scatola che va unita, tramite un cavetto, alla terra della stazione radio.
Il collegamento tra bocchettone di entrata e quello di uscita deve essere cortissimo, e le stagnature molto ben fatte. Questo sistema è l'unico che permette una certa protezione delle apparecchiature radio anche quando si opera, sia durante la ricezione sia durante la trasmissione.

Ogni cavo d'antenna deve avere il suo scaricatore che può essere montato in un punto qualsiasi della tratta di discesa. Ricordiamo che rubinetti e termosifoni si possono (anzi si devono) usare come terra solo negli impianti d'antenna; negli impianti elettrici è molto pericoloso.

Realizzazione pratica del nostro scaricatore a candela: la vite di terra, a contatto con la scatola, deve essere collegata alla terra della stazione.

Gli elettrodi della candela utilizzata per lo scaricatore devono essere avvicinati alla minima distanza possibile senza però toccarsi: minore è la distanza maggiore è la sicurezza che il circuito offre.

Ai lettori che ci telefonano per avere informazioni sul loro abbonamento

Per guadagnare una ventina di giorni potete comunicarci l'avvenuto pagamento a mezzo fax trasmettendoci una copia leggibile della ricevuta del versamento postale, specificando con chiarezza tutte le informazioni utili: daremo subito corso all'abbonamento

Il nostro numero di fax è

0143/643462

AI LETTORI

per servirvi meglio

1

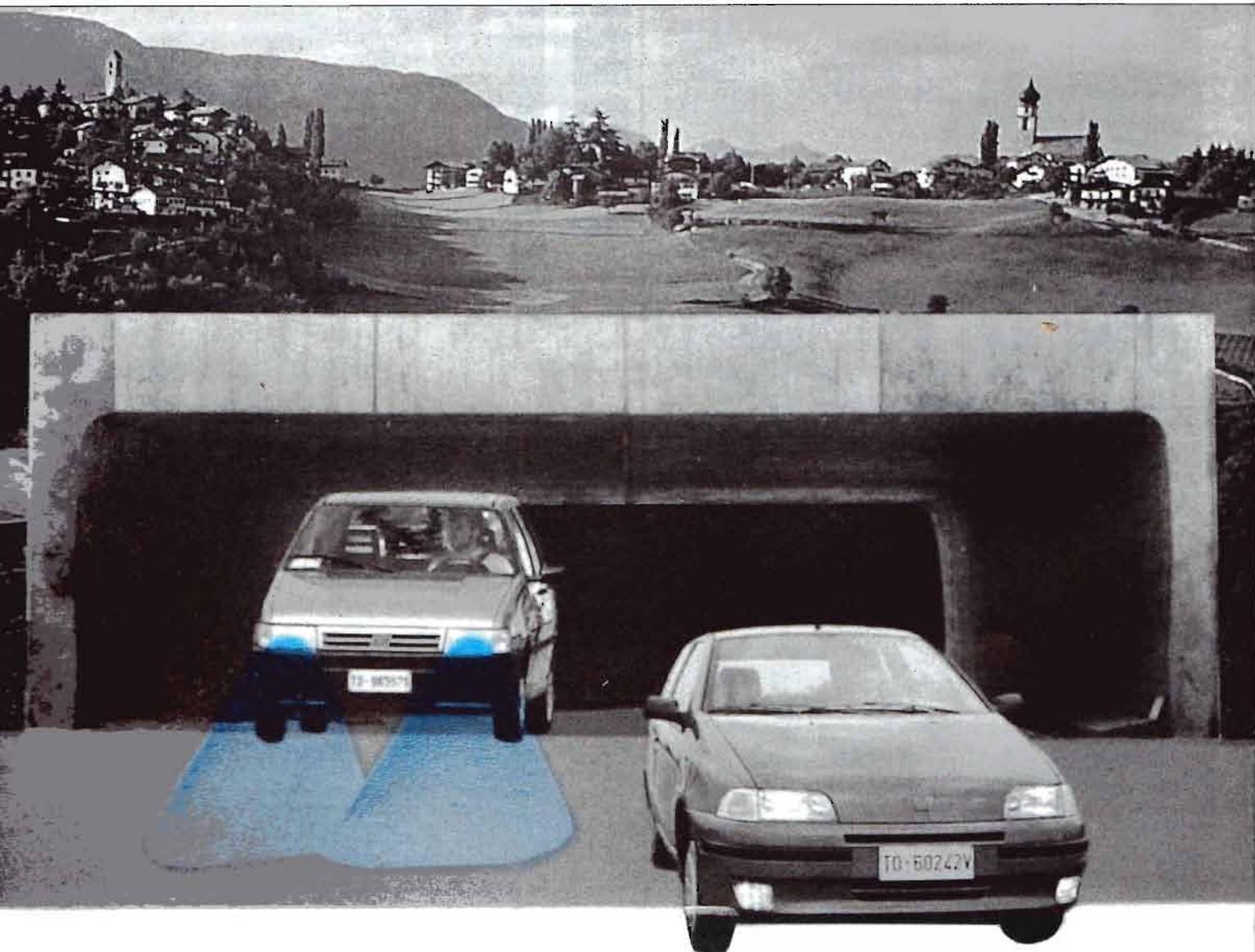
Per avere risposte rapide inviateci comunicazioni brevi e su cartoline postali

2

Per ordini a mezzo conto corrente postale indicate sempre nella causale le pubblicazioni richieste

grazie

CREPUSCOLARE PER LAMPADE A 12 V

Il circuito consente di accendere automaticamente una lampada in corrente continua a 12 V quando la luce del sole scende sotto un certo valore prefissabile d'intensità. È utile in auto, camper, barca e in tutti quegli impianti che funzionano a batteria.

Il nostro semplice dispositivo va montato su circuito stampato per praticità e per una migliore funzionalità anche se la realizzazione non ha alcun punto di criticità.

Il funzionamento degli interruttori crepuscolari si basa sulla foto - resistenza, un componente la cui caratteristica principale è quella di variare il valore hommico in funzione dell'intensità luminosa presente nell'ambiente in cui si trova. Come vediamo nello schema la differenza resistiva tra la condizione di buio totale e quella di luce piena è notevolissima.

		100 Ω
		2'000'000 Ω

Normalmente, quando si presenta un progetto di interruttore crepuscolare, s'intende un circuito che accende quando cala la notte (e spegne dopo l'alba) una lampada alimentata dalla rete a 220 V. In questo caso, c'è una differenza, in quanto diversi lettori hanno chiesto un circuito per accendere (o spegnere) la lampada sempre con le medesime modalità, però con alimentazione da batteria a 12 V.

Il perché è evidente: il dispositivo deve essere usato a bordo di auto, camper o roulotte, barche o capanni da pesca, dove l'unica fonte di energia elettrica disponibile è la batteria, tipicamente a 12 V.

Questo progetto può anche interessare altri settori, per esempio il modellismo o simili.

Come facilmente immaginabile, alla base dei circuiti che si attivano sotto l'influenza delle variazioni di luce c'è sempre un dispositivo fotosensibile, in particolare (nel nostro caso) un fotoresistore, appunto un componente il cui valore di resistenza varia al variare della luce che lo colpisce: l'andamento è stato graficamente illustrato nell'apposita figura.

Quando il fotoresistore è in piena luce, quindi è colpito da forte radiazione, il semiconduttore di cui è costituito presenta un valore di resistenza molto basso, diciamo sui 100 Ω.

Viceversa, quando il buio è "pesto", il valore resistivo sale a livelli molto alti, diciamo sui 2 MΩ o anche più.

Ora che il problema è stato impostato nei suoi aspetti generali, non resta che passare all'esame dello schema elettrico col quale il nostro circuito è stato realizzato.

ACCENSIONE... ELETTRONICA

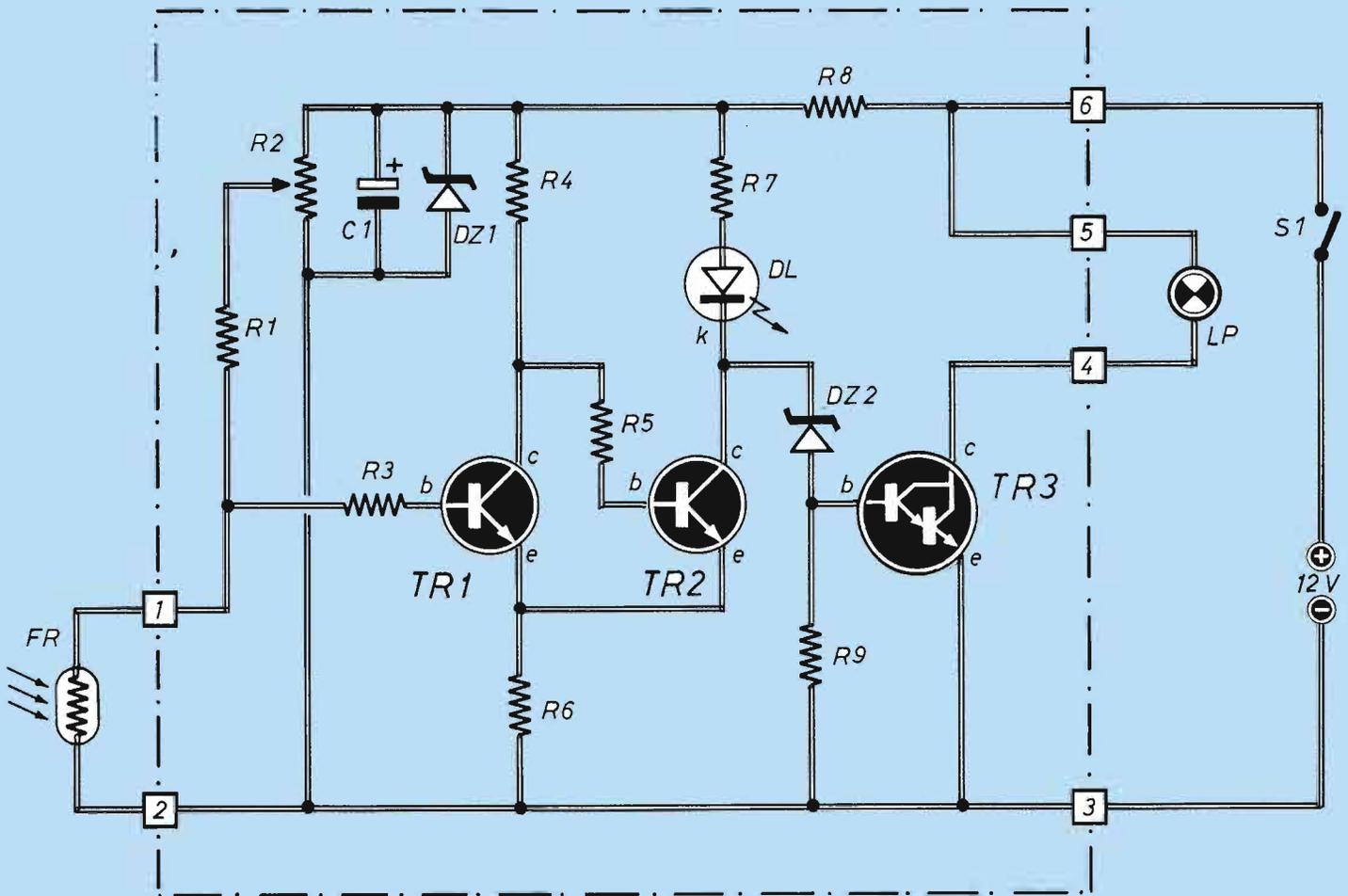
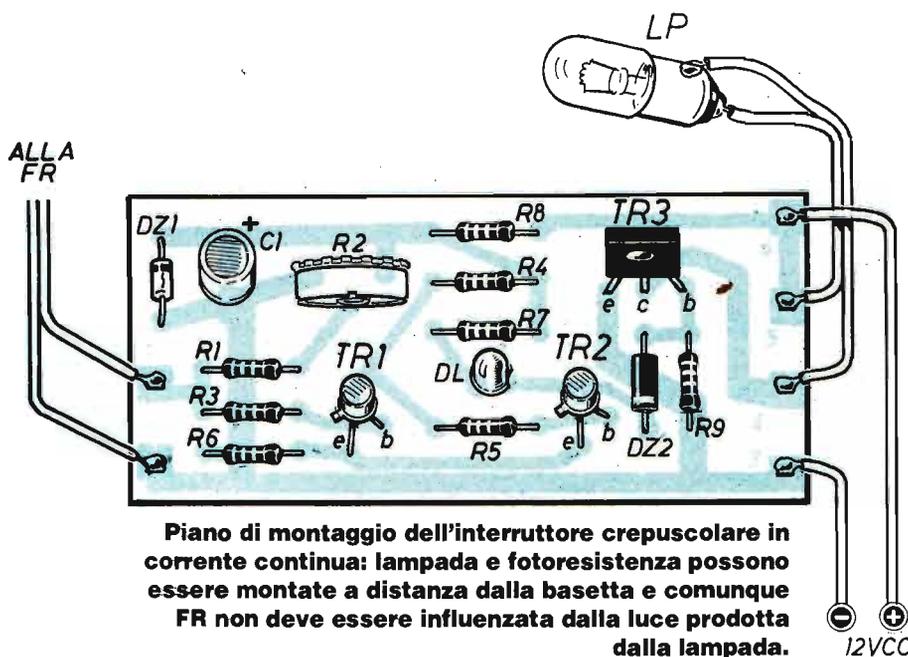
All'ingresso dello schema elettrico è proprio applicato un fotoresistore: supponiamo, come condizione di partenza, che esso sia esposto alla luce. Il valore resistivo è talmente basso che la corrente che lo attraversa (proveniente da R2-R1) praticamente non produce alcuna caduta di tensione ai capi di FR: il terminale 1, e quindi la base di TR1, sono a 0 V.

TR1 è quindi interdetto ed il suo collettore è allo stato logico "1", cioè la sua tensione è quella di alimentazione, e questo fatto mette in conduzione TR2: il LED DL si accende, la tensione di collettore di TR2 è molto bassa, tale da non superare la soglia di conduzione dello zener DZ2.

La base di TR3 non è quindi polarizzata, talché TR3 risulta interdetto: LP, la lampada di illuminazione, o di segnalazione, o di emergenza, resta spenta: e ciò è giusto, perché "fuori" c'è il sole, o comunque c'è luce a sufficienza.

La sequenza determinata da TR1 e TR2, accoppiati di emettitore tramite R6, mostra che essi si sono comportati come una funzione logica ben precisa: e in effetti essi sono cablati secondo un circuito chiamato Trigger di Schmitt, che presenta una commutazione netta e precisa degli stati logici coinvolti.

R2, presente sul circuito di alimentazione di FR, ha la funzione di stabilire il punto di intervento del circuito, e va regolato a piacere, o meglio secondo le

»»

Schema elettrico dell'interruttore crepuscolare per lampada a corrente continua (12 V); per più ampie informazioni riguardanti TR3 (transistor di tipo Darlington) riferirsi all'apposita "finestra".

Piano di montaggio dell'interruttore crepuscolare in corrente continua: lampada e fotoresistenza possono essere montate a distanza dalla basetta e comunque FR non deve essere influenzata dalla luce prodotta dalla lampada.

COMPONENTI

R1 = 22 KΩ
R2 = 22 KΩ (trimmer)
R3 = 270 Ω
R4 = 5600 Ω
R5 = 470 Ω
R6 = 270 Ω
R7 = 470 Ω
R8 = 270 Ω
R9 = 22 KΩ
C1 = 100 µF- 16 VI (elettrolitico)
TR1 = BC107
TR2 = BC107
TR3 = BD681
DZ1 = 5,1 - 1 W
DZ2 = 3,3 V - 0,5 W
DL = LED
FR = fotoresistore
S1 = interruttore ON-OFF
LP = lampada 12V - 5W (max)

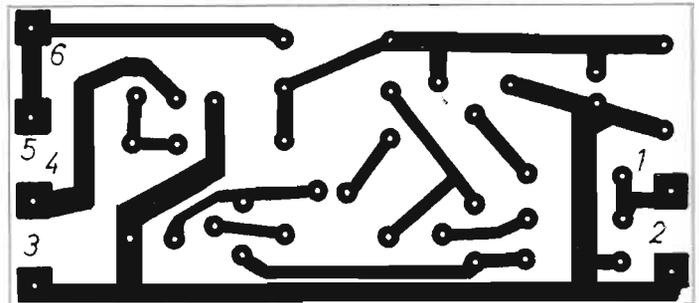
singole esigenze. DZ1 stabilizza il punto di lavoro del circuito, essendo tutti gli stadi accoppiati in continua.
Vediamo ora cosa succede quando FR si trova al buio: molto semplicemente, tutto il circuito inverte il suo stato logico, e quindi elettrico; la conseguenza finale è che la LP stavolta si accende, comportandosi secondo quanto effettivamente desiderato.
Attenzione: il LED DL abbiamo visto che è acceso quando il collettore di TR2 è basso (e quindi LP è spenta); quando invece LP si accende, il LED resta acceso ma con una luminosità più scarsa, in quanto ora esso è attraversato solamente dalla bassa corrente che polarizza la base di TR3. Il funzionamento del circuito è tutto qui: possiamo ora accingerci ad eseguire il montaggio.

LA BASETTA INTERRUTTORE

Il circuito stampato da noi progettato consente come al solito di realizzare il dispositivo con la massima affidabilità.
Si comincia col sistemare tutte le resistenze, che non presentano altro problema se non l'accurata interpretazione del codice colori; poi si montano i due diodi zener, rispettandone come al solito la polarità evidenziata dalla striscia di colore all'estremità catodo, ed il LED, il cui riferimento è il leggero scasso sul bordino sporgente.
Per TR1 e TR2, occorre rispettare la posizione del dentino che sporge dal corpo metallico, mentre TR3 va posto in modo che la superficie con le scritte sia rivolta verso DZ2.
C1, condensatore elettrolitico, prevede il rispetto della polarità indicata sul suo rivestimento in plastica, mentre per R2 la posizione è obbligata dalla disposizine dei piedini, quindi automatica.

VERIFICA E TARATURA

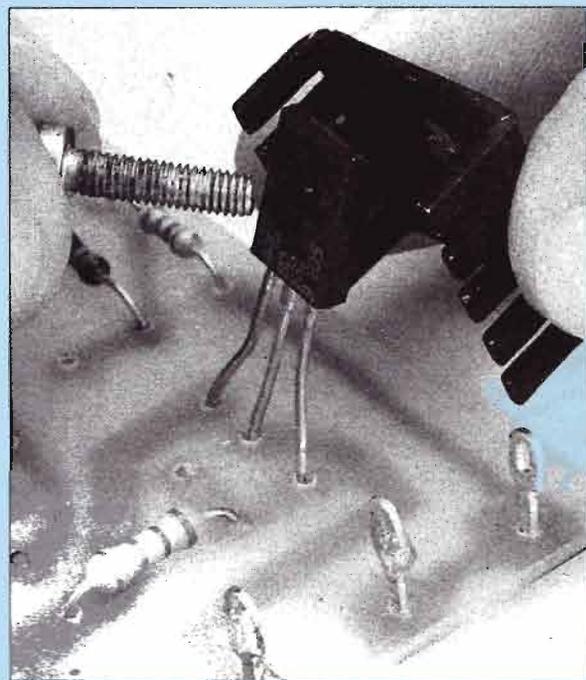
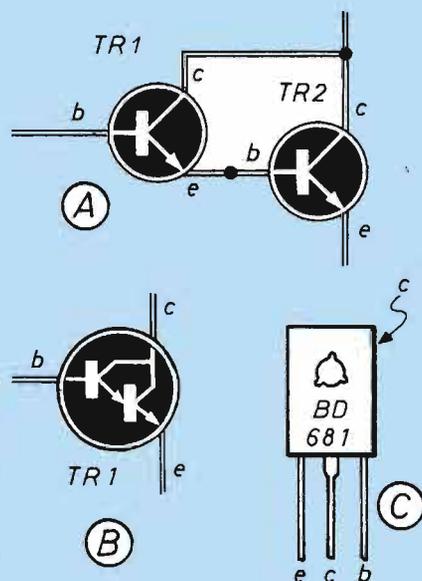
Alcuni terminali ad occhiello consentono l'ancoraggio per il cablaggio verso l'esterno; FR, per le verifiche preliminari di funzionamento, può essere provvisoriamente piazzato sui relativi terminali.
In effetti, come posizionamento definitivo, esso va sistemato in un luogo al riparo da luci indirette (lampade, riflessi, ecc.), e soprattutto non deve essere piazzato in modo da ricevere la luce di LP.
Occorre tener conto che, alla massima sensibilità d'intervento, il circuito può reagire anche a deboli luci ambientali; esso comunque non funziona se R2 è posto col cursore ai due estremi della sua regolazione, specialmente poi verso il comune (2).
La potenza massima della lampada LP può essere di 5 W; se, in funzione di questa, TR3 dovesse riscaldare troppo (tanto, per intenderci, da non potervi tenere sopra un dito), occorre applicarvi un piccolo dissipatore per raffreddarlo.
Attenzione che il contenitore ha il lato posteriore metallico (appunto per trasmettere bene il calore) che è collegato al collettore: bisogna quindi isolarlo con mica e vite in nylon per premunirsi da contatti accidentali.
Una volta definiti piazzamento e cablaggio di tutto il sistema, è opportuno inserire la basetta entro una scatoletta di plastica su cui, all'esterno, possono essere applicati FR ed S1.

Il circuito stampato è qui visto dal lato rame nelle sue dimensioni reali.

Il trimmer R2 consente di regolare la sensibilità d'intervento del circuito. Il senso di inserimento è automaticamente determinato dalla disposizione dei piedini. Indicativamente diciamo che il cursore del trimmer va tenuto nei dintorni della posizione centrale poiché ruotandolo vicino ai due estremi il circuito non funziona (o è troppo sensibile o non lo è affatto).

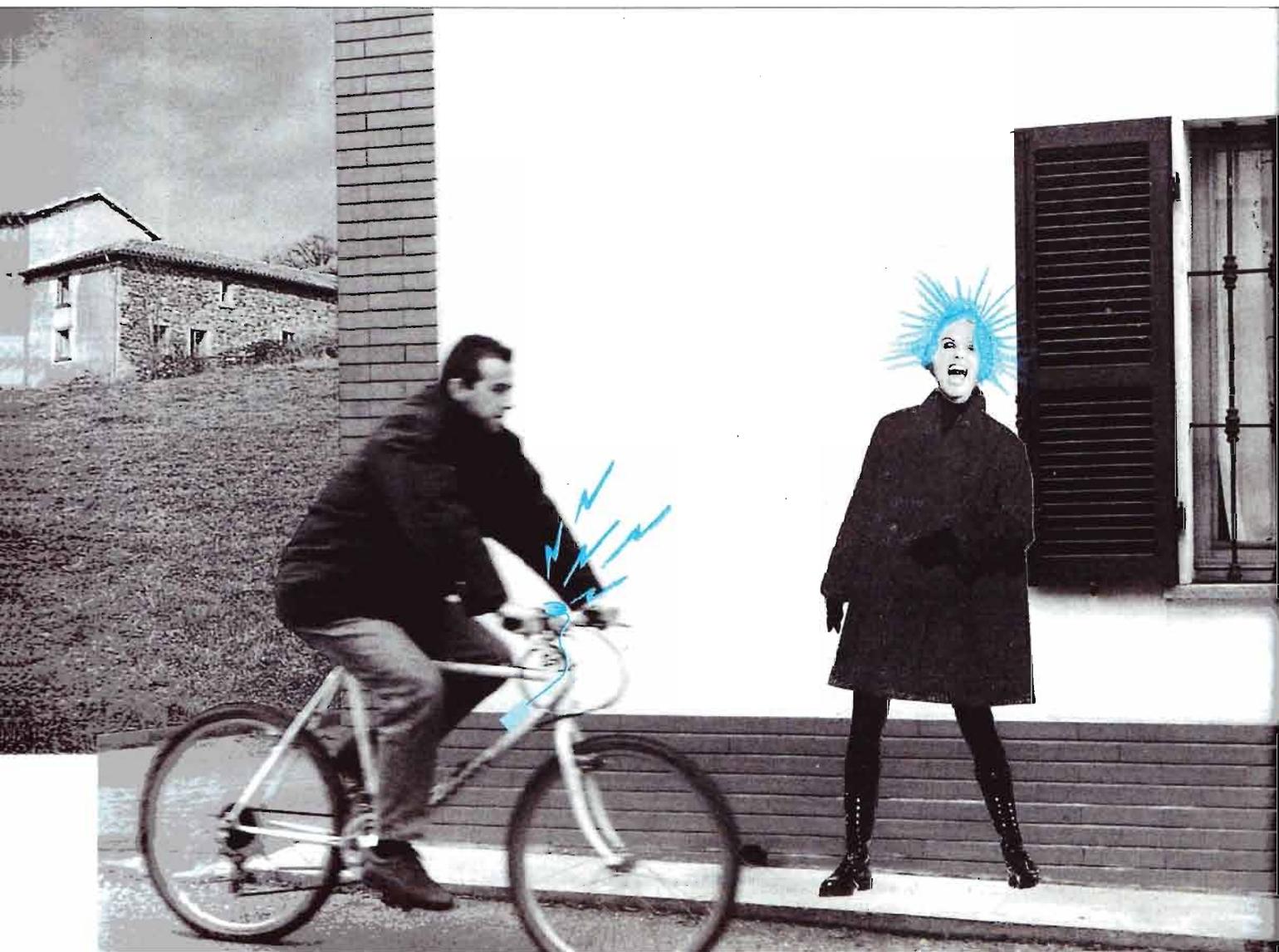
CREPUSCOLARE PER LAMPADE A 12 V

Per FR non occorre rispettare alcuna polarità di montaggio. In fase di collaudo possiamo saldare il componente direttamente sulla basetta ma poi, quando si esegue l'installazione definitiva, bisogna sistemarlo in una zona protetta da luce che non sia quella solare.

DARLINGTON IL RE DEI TRANSISTOR

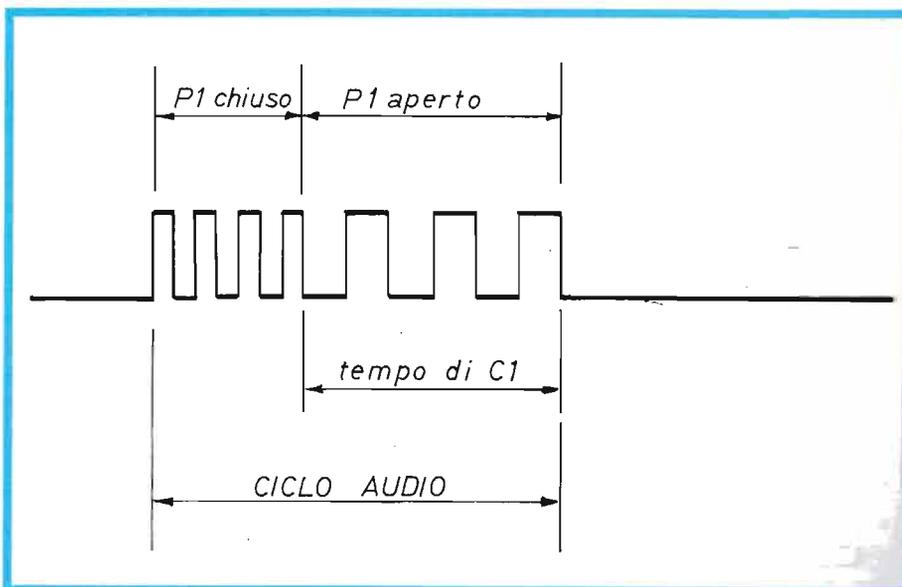
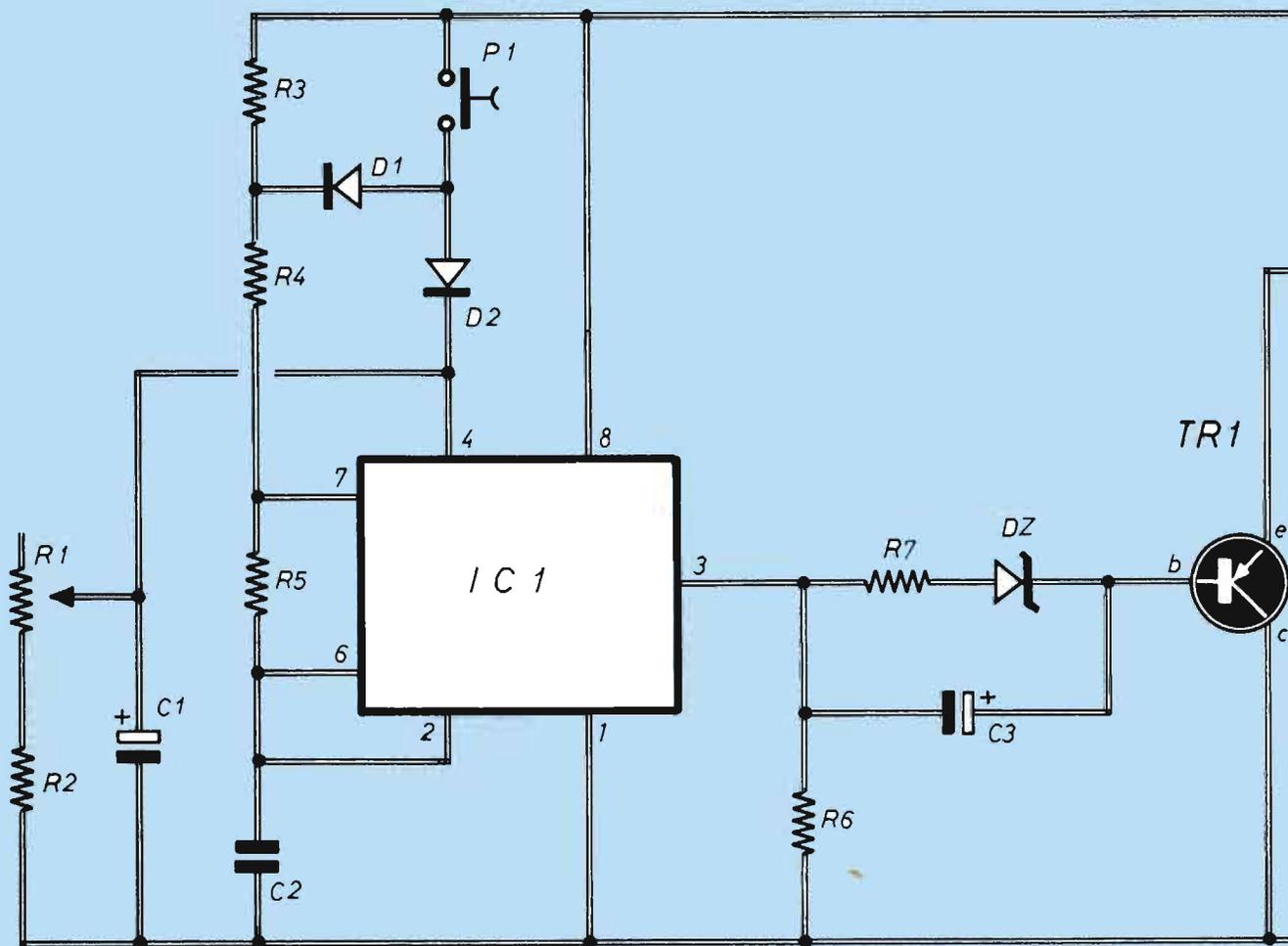
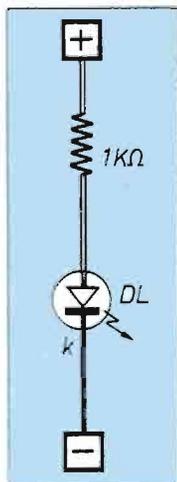
L'accoppiamento diretto tra gli elettrodi di due transistor permette guadagni teorici elevatissimi. Nel particolare A TR1 pilota direttamente emitter e base di TR2. Il risultato è la moltiplicazione dei due guadagni dei TR.
Così se TR1 ha un guadagno di 100 e TR2 di 20, il guadagno totale sarà 100x20=2000. Per semplificare il cabalaggio, questa soluzione così vantaggiosa è stata ottenuta integrando nello stesso contenitore due transistor. In genere il primo è un transistor ad alto guadagno il secondo invece è di potenza. Il particolare B mostra il simbolo teorico del Darlington integrato mentre in C vediamo la piedinatura che è quella classica di un transistor in contenitore TO 220. Si osservi che il collettore è anche collegato alla piastrina posteriore del transistor e che va isolata con la solita mica se necessario.
Le principali caratteristiche elettriche del BD681 sono: tipo NPN; contenitore T0 220; MAX tensione lavoro: 100V; MAX corrente collettore: 4A.; guadagno con corrente di collettore 1,5 A: β = 750 volte; frequenza di taglio (FT) : 7 MHz.
Se non riusciamo a reperire facilmente questo semiconduttore si può realizzarlo usando un 2N 1711 (per TR1) e un TIP 3055 per TR2.

Se la potenza da dissipare è tanta occorre prevedere un radiatore; montiamolo solo se non riusciamo a tenere il dito sul transistor senza scottarci.

Due transistor collegati in configurazione Darlington (A) possono essere integrati in un solo componente (C) dotato di un suo simbolo(B).

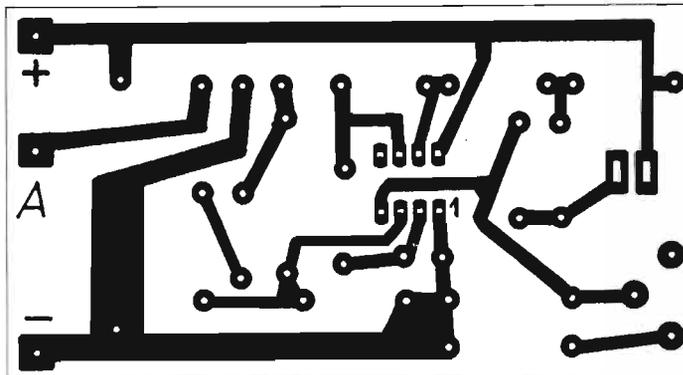
SIMPATICO GADGET BITONALE

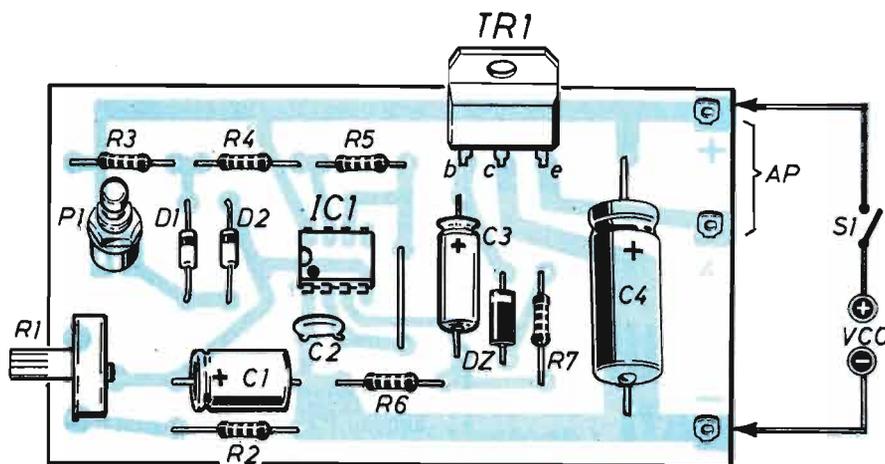
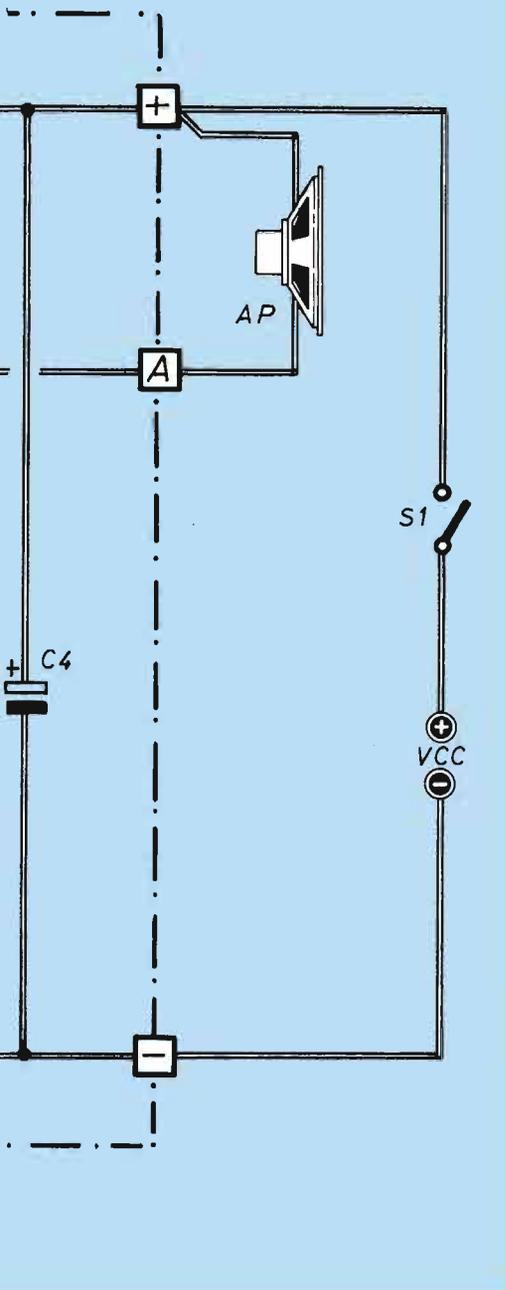
Premendo un pulsante il circuito emette un fischio; rilasciando il pulsante il fischio perdura con una nota più bassa. Può essere usato come campanello, miniclacson per bici o nel campo del modellismo. Funziona a pile.

I componenti sono montati sulla basetta, comunque necessaria, in posizione piuttosto ariosa. Ciò consente di inserire i componenti più agevolmente senza dover necessariamente montare prima quelli più piccoli.

Gadget, parola inglese entrata anch'essa a far parte dei termini di uso comune nella lingua italiana, equivale pressapoco ad "aggeggio"; il significato più preciso è comunque quello di oggettino originale e (possibilmente) spiritoso, ma del tutto inutile.
Nel nostro caso, ci permettiamo di usare questa parola perché, in effetti, questo aggeggio è simpatico; si tratta di un circuito che, premendo un pulsante, emette un fischio, e rilasciando il pulsante fa perdurare per un certo tempo il fischio, ma con una nota più bassa.
Anche la seconda parte della definizione è così sostanzialmente rispettata, per quanto il dispositivo possa servire, per esempio, come campanello nelle porte dei negozi, sostituendo il pulsante con un apposito microswitch, oppure sulla bicicletta come miniclacson, nonché nel campo del modellismo.
Ma non insistiamo oltre sui suoi possibili utilizzi, altrimenti non si tratterebbe più di un gadget: diciamo solo che potrebbe servire semplicemente come occasione per passare un poco di tempo a montarlo, approfittandone per impara-

»»

Ecco la rappresentazione grafica del ciclo completo del segnale d'uscita, comprendente le due fasi in cui P1 è premuto (fischio) e rilasciato (fischio con nota più bassa).

Schema elettrico del gadget bitonale. Il trimmer permette di regolare la durata della scarica di C1, vale a dire della seconda nota (quella più bassa).

Disposizione circuitale di un eventuale led spia aggiuntivo.

Il circuito stampato è qui visto dal lato rame nelle sue dimensioni reali.

R1 = 22 KΩ (trimmer)
R2 = 10 KΩ
R3 = 100 KΩ
R4 = 27 KΩ
R5 = 56 Ω
R6 = 330 Ω
R7 = 330 Ω
C1 = 47 µF-10V (elettrolitico)
C2 = 10.000 pF (ceramico)
C3 = 10 µF-16V

SIMPATICO GADGET BITONALE

Piano di montaggio della basetta a circuito stampato che contiene tutta la componentistica; un eventuale interruttore di "accensione" è previsto all'esterno.

re un po' di elettronica. Comunque, il circuito è piuttosto ingegnoso, e quindi cerchiamo di capirne assieme il meccanismo di funzionamento.

ANCHE I CAMPANELLI HANNO UN CUORE

E non poteva che essere il vecchio, inossidabile tuttofare NE 555, il quale in normali condizioni di stand-by, cioè di alimentazione a riposo, non fa assolutamente niente perché il pin 4, grazie al partitore R1-R2, è mantenuto ad una tensione tanto bassa da impedire ad IC1 di oscillare in qualche modo.
Se invece si passa a premere il pulsante P1 (o comunque il contatto di attivazione del circuito), attraverso D2 arriva al piedino 4 la tensione positiva sufficiente perché IC1 cominci ad oscillare, emettendo una nota audio la cui frequenza è determinata dai valori di R3-R4-R5-C2.
Per tutto il tempo in cui P1 resta premuto, R3 viene cortocircuitata attraverso D1 e quindi il suo valore non agisce minimamente; IC1 quindi oscilla alla frequenza più alta (per esempio, 1000 Hz). Ora, rilasciando P1, C1 risulta ancora carico per il tempo determinato dalla costante di tempo C1 • (R1+R2), e quindi IC1 continua ad oscillare, però ad una frequenza che tiene conto del fatto che ora in circuito agisce anche R3, non più cortocircuitato. Questa frequenza più bassa (per esempio, 600 Hz) si ha per tutto il tempo in cui C1 rimane carico.
R1 permette appunto la regolazione del tempo di scarica di C1, anche se in un campo piuttosto ristretto; naturalmente, ove si avessero buoni motivi per variare questo tempo, esso si può, per esempio, prolungare aumentando il valore di C1, diciamo, a 100÷220 µF.
Qualora invece si desideri variare la nota dell'oscillatore, si può agire sulla capacità di C2, portandola per esempio a 4.700÷6.800 µF, per note più alte, ed a 15.000÷22.000 µF per note più basse.
IC1 sarebbe in grado da solo di pilotare un piccolo altoparlante ad alta impedenza (40÷100 Ω); ma il livello audio risulterebbe piuttosto basso, e oltretutto altoparlanti con questo valore di impedenza sono di difficile reperibilità.
È perciò consigliabile aggiungere un transistor di potenza con uscita sull'emettitore, circuito che ben si adatta alla bassa impedenza dei normali altoparlanti (8Ω). Per questa funzione è stato scelto un PNP di impiego piuttosto comune, vale a dire un TIP 2955; normalmente, in questo nostro circuito, esso non richiede alcun radiatore di raffreddamento. Un condensatore, un paio di resistenze ed uno zener da 3,3 V perfezionano l'accoppiamento (un po' laborioso) fra l'uscita di IC1 e la base del transistor finale.
L'alimentazione può essere compresa fra 9 e 14 V, e può esser risolta ricorrendo a tre pile da 4,5 V collegate in serie;

ONENTI

C4 = 470 µF-16V
IC1 = NE555
TR1 = TIP2955
D1 = D2 = 1N4148
DZ = zener 3,3 V - 0,5 W
AP = altoparlante 8 Ω - 1W (min)
P1 = pulsante
Vcc = 9 ÷ 14 V
S1 = (eventuale) interruttore ON - OFF

occorre però ricordare che, se a riposo il circuito assorbe pochi mA, nei momenti in cui esso "suona" può arrivare ad assorbire fino a 500 mA: e se l'attivazione è frequente l'alimentazione a pile può presentare scarsa autonomia.
È allora meglio ricorrere ad un alimentatore da rete in grado di erogare fin verso 1A di picco; naturalmente in questo caso S1 può essere eliminato, in quanto la sua funzione la esplica l'interruttore generale certamente in dotazione all'alimentatore.
Per quanto riguarda l'altoparlante, esso deve poter operare con una potenza (minima) di 1W, ed essere di diametro di almeno 100 mm; può fare un buon servizio anche un minibox di tipo ultraeconomico. Se si ritiene necessario inserire un LED ad indicare che il circuito è sotto tensione, e quindi pronto all'uso, basta aggiungerlo fra il + ed il –, naturalmente con in serie la resistenza di alimentazione di corrente da 1.000 Ω; evidentemente (ed in particolar modo nel caso di alimentazione a pile) occorre tener presente che questa aggiunta aumenta un poco (però costantemente) il consumo di corrente.
A questo punto, per essere un gadget, ne abbiamo già parlato abbastanza, e quindi passiamo decisamente alla sua costruzione, peraltro piuttosto semplice.

PICCOLA BASETTA

Il montaggio è prevedibilmente eseguito su una basetta a circuito stampato, e come sempre è consigliabile iniziarlo dalle resistenze, dallo zoccolo per IC e dal ponticello in filo nudo nelle sue vicinanze; seguono i diodi, per i quali va rigorosamente rispettato il giusto verso di inserimento, indicato dalla fascetta in colore riportata sul corpo in prossimità del catodo. Poi si montano i condensatori, quasi tutti elettrolitici (qui, di tipo assiale) e quindi polarizzati secondo il

LA VERSATILITÀ

Il circuito integrato 555 è sicuramente uno dei dispositivi che, nella sua ormai lunga vita, ha riscosso i più ampi consensi tecnico-commerciali ed ha goduto della maggior popolarità non solo presso gli "addetti ai lavori" ma anche tra le file degli hobbisti e degli sperimentatori.
Sostanzialmente, esso è stato progettato per funzionare come circuito temporizzatore monolitico, anche se è possibile impiegarlo in funzioni assai diverse da quella originaria.
La struttura interna del dispositivo comprende essenzialmente 6 blocchi funzionali.
***Il comparatore superiore ed il comparatore inferiore** forniscono un'impulso in uscita quando ai suoi ingressi risultano applicate due tensioni identiche.*
***Il flip-flop** (o multivibratore bistabile), assume due stati logici distinti (alto o basso) determinati dall'impulso di comando esterno.*
***Lo stadio d'uscita** è in grado di erogare una corrente massima di 200 mA; **il circuito di scarica** del condensatore di temporizzazione esterno, in modo da poter iniziare il ciclo successivo; **il circuito di reset,** organo di controllo dell'integrato, applicando al quale un livello logico basso è possibile interrompere il ciclo di temporizzazione. Le caratteristiche di massima del dispositivo, nato nei primi anni 70 ed ancora perfettamente sulla breccia, sono riepilogate qui di seguito.*
Il 555 è un dispositivo ad alta stabilità per generare temporizzazioni ed oscillazioni molto accurate; esso è corredato degli opportuni terminali per effettuare le operazioni di reset e trigger ove necessario. Nel modo di operazione come temporizzatore, il tempo di ritardo viene controllato con la necessaria precisione da un condensatore ed un resistore esterni.
Per il funzionamento come multivibratore astabile, ovvero come oscillatore, la frequenza di oscillazione ed il duty cycle possono essere regolati con precisione dall'esterno mediante due resistori ed un condensatore.
Il circuito può essere triggerato e resettato sul fronte di caduta della forma

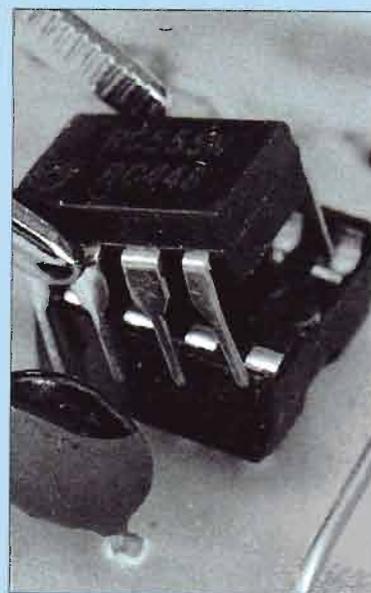
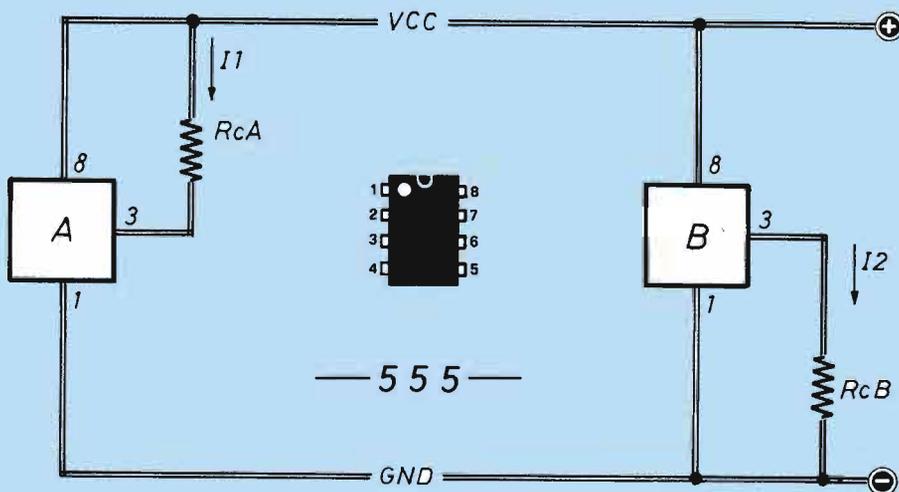
segno riportato sulla plastica che ne avvolge il corpo.
Trimmer potenziometrico e pulsante entrano automaticamente nei fori previsti; resta TR1, che va inserito in modo che il lato in plastica su cui sono riportate le diciture sia girato verso il centro della basetta.

LA VERIFICA

Alcuni terminali ad occhiello completano la basetta per quanto concerne il suo cablaggio, quindi non resta che inserire IC1 nello zoccolo in modo da rispettare la posizione del leggero incavo circolare che contrassegna il piedino 1.
Compiuta la verifica del funzionamento e la regolazione di R1 secondo le proprie preferenze o esigenze, non resta che decidere l'installazione della basetta, ovvero la sua collocazione in qualche contenitore adatto.

L'altoparlante da collegare al circuito è del tipo più comune, con impedenza di 8Ω. Deve avere un diametro di almeno 10 cm e deve poter operare con una potenza minima di 1W. Può andare bene anche un minibox di tipo economico.

DEL CIRCUITO INTEGRATO NE 555

d'onda, ed il circuito d'uscita può erogare sino a 200 mA e pilotare circuiti TTL.
Vediamo le prestazioni più interessanti: temporizzazione da qualche μs a qualche ora; funzionamento sia come multivibratore astabile che monostabile; duty-cycle regolabile; corrente d'uscita erogabile sino a 200 mA; uscita e alimentazione compatibile TTL; stabilità con la temperatura migliore del 0,005% per °C.
Il circuito integrato NE 555 viene impiegato nei circuiti per le seguenti funzioni: temporizzazione di precisione; generazione d'impulsi, timing sequenziale, generazione di ritardi di tempo, modulazione d'ampiezza d'impulsi, modulazione di posizione d'impulsi, generatore di rampe lineari.
L'illustrazione qui riportata rappresenta la possibilità di operare nella condizione di carico in stato normalmente "ON" (A) e in stato normalmente "OFF" (B).

Nonostante sia dotato di soli 8 piedini l'integrato NE 555 va montato comunque sull'apposito zoccolo facendo attenzione che, nell'inserirlo, nessun piedino si ripieghi su se stesso.

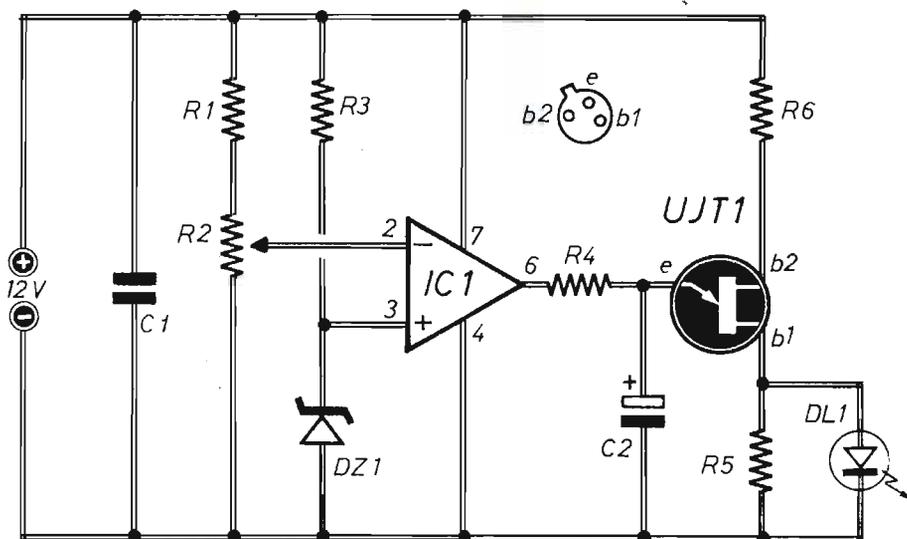
SYNTHETIZER PER CHITARRA ELETTRICA

Sono un appassionato di elettronica ma anche di musica e visto che suono la chitarra elettrica ho pensato di costruire un semplice circuito capace di modificarne i toni, ottenendo così dei suoni paragonabili a quelli che si ottengono dai sofisticati e costosi sintetizzatori.
Il segnale prelevato dal pick-up della chitarra, applicato all'ingresso di un amplificatore differenziale ottenuto con un integrato µA 741, e portato all'uscita mediante una coppia di FET, viene controllato col potenziometro logaritmico R8.
Il segnale in uscita potrà essere applicato all'ingresso di qualsiasi amplificatore completo di preamplificatore.
Come alimentatore ne occorre uno in grado di erogare una tensione duale di 15+15 volt cioè, un alimentatore che disponga di una presa centrale, un ramo positivo di 15 volt rispetto alla stessa e un ramo negativo di 15 volt.
Per racchiudere il circuito consiglio una scatola metallica per evitare che si capti il ronzio caratteristico della corrente alternata; per lo stesso motivo, ci conviene utilizzare per l'entrata e l'uscita del cavetto schermato.

Stefano Geraci, 16 anni di Palermo, è un appassionato di elettronica e anche di musica: visto che suona la chitarra ha realizzato questo utile dispositivo che gli è valso il premio di questo mese.

COMPONENTI

R1 = 33 KΩ
R2 = 680 Ω
R3 = 1 MΩ
R4 = 1 MΩ
R5 = 1 MΩ
R6 = 1 MΩ
R7 = 330 KΩ
R8 = 10 KΩ (potenziometro logaritmico)
C1 = 0,1 µF (poliestere)
C2 = 100 µF - 16 Vl. (elettrolitico)
C3 = 0,1 µF (elettrolitico)
C4 = 0,1 µF (elettrolitico)
C5 = 100 µF - 16 Vl. (elettrolitico)
C6 = 0,1 µF (poliestere)
C7 = 1 µF (poliestere)
IC = µA 741
F1 = F2 = 2N 3819

Schema elettrico complessivo del synthetizer per modificare i suoni della chitarra elettrica.

CONTROLLO BATTERIA SCARICA

Il circuito che ci propone **Marcello Rivetti** di Aprilia (LT) costituisce un semplice dispositivo che può essere utilizzato per controllare lo stato di carica di qualunque batteria di accumulatori inserita in radio portatili, registratori, ricetrasmettitori, ecc.
La sua prestazione consiste fondamentalmente nel far lampeggiare un LED non appena la tensione di alimentazione (e quindi di batteria) scende sotto il limite da noi prefissato, segnalandoci in tal modo che è giunta l'ora della sostituzione. Per quanto riguarda il funzionamento circuitale, tutto si basa sul comparatore di tensione realizzato con l'integrato operazionale IC1: quando infatti la tensione "palpata" dall'ingresso invertente (piedino 2) risulta maggiore di quella di riferimento presente sull'ingresso N.I. (piedino 3) e stabilizzata dallo zener DZ1,

»»

R1 = 10 KΩ
R2 = 22 KΩ (trimmer)
R3 = 2.700 Ω
R4 = 4.700 Ω
R5 = 4.700 Ω
R6 = 120 Ω
C1 = 0,1 µF (poliestere)
C2 = 47 µF - 25 Vl. (elettrolitico)
IC1 = µA 741
UJT1 = 2N 26 46 (unigiunzione)
DZ1 = zener 9,1 V - 500 mW
DL1 = LED

l'uscita si trova permanentemente al livello logico 0, inibendo così il resto del circuito e mantenendo spento DL1.
Non appena la tensione presente sull'ingresso invertente diventa inferiore a quella di riferimento, lo stato logico in uscita di IC1 si rovescia, passando alla condizione " alta", ovverossia "1": l'emettitore del transistor unigiunzione (UJT1) viene così alimentato attraverso R4 - C2, e lo stadio inizia ad oscillare secondo il ritmo previsto, appunto, dalla rete RC d'ingresso (qualora si volesse ritoccare la cadenza di questo lampeggio basta modificare il valore di C2).
Il trimmer R2 serve invece per regolare l'intervento del dispositivo da un minimo di 9,5 V fino ad un massimo di 15 V; qualora si volesse utilizzare il circuito per tensioni più basse, basta sostituire il diodo zener con valori proporzionalmente ridotti (fino a 4,7 ÷ 5,1 V).
Non è comunque consigliabile alimentare il circuito con tensioni inferiori ai 6 V.
come spia dello stato di accensione.
Arrivato al predisposto punto di carica C1, l'integrato commuta il comando al triac, che provvede a spegnere le lampade; il tutto torna a riposo, pronto per una successiva accensione.
Naturalmente il circuito, dopo essere stato realizzato su una piastrina millefori, è opportuno che venga inserito e protetto in un'adatta scatola in plastica.

Davide Depretis, di Torino, si definisce un nostro accanito lettore.

TEMPORIZZATORE A 220 V

Il progetto di questo circuito presentato da Davide Depetris di Bibiana (TO) è nato tipicamente per l'uso nell'accensione temporizzata delle luci-scala, in modo che esse rimangano accese solamente per il tempo programmato, risparmiando quindi tutta l'accensione notturna.
Poiché il circuito non è dei più semplici, non occorre spiegare tutte le caratteristiche di comportamento dei singoli componenti, ma basta accennare solamente al vero e proprio funzionamento del dispositivo. Il ciclo parte premendo il pulsante P1; la tensione di alimentazione della rete, opportunamente raddrizzata, ridotta e filtrata (nonché stabilizzata da DZ1), va a caricare l'elettrolitico C1 più o meno lentamente a seconda della posizione su cui è regolato il trimmer R1; IC1 va subito a pilotare il triac, così da accendere il sistema di lampade LP1; il LED DL, alimentato dall'uscita del segnale attraverso R4, starà acceso per tutto il tempo impostato da R1 dopo il comando del pulsante, così da agire

R1 = 1 MΩ (pot. lineare)
R2 = 100 KΩ
R3 = 680 KΩ - 1/2 W
R4 = 680 Ω
R5 = 270Ω
C1 = 47 µF - 25 V (elettrolitico)
C2 = 470 µF - 16 V (elettrolitico)
C3 = 1µF - 400 V (poliestere)
IC = NE 555
T = triac 8 A - 400 V
D1 = D2 = D3 = 1N4007
DL = LED rosso
DZ1 = Zener 10 V-1/2 W
LP = lampade scale
PL1 = pulsante comando luci

Compilate il modulo sotto riportato, indicando chiaramente il vostro indirizzo ed il numero di telefono. Ritagliatelo ed inviatelo, in busta chiusa a: ELETTRONICA PRATICA - 15066 GAVI (AL). L'annuncio verrà pubblicato gratuitamente nel primo fascicolo raggiungibile della rivista.

il mercatino

VENDO ricevitore Kenwood R21 da 500 KHZ a 905MHZ continui, L. 400.000.
Stefano Proietti Ciani
Via Tommaso Smith 16
00159 Roma

VENDO valvole nuove imballo originale epoca 5X4 6AT6 6BA6 6BE6 6CG7 EBC3 6CU6 12SN7 EF41 PL81 PL82 PL83 ed altre, inviare francobolli per elenco.
Attilio Vidotti
Via Plaino 38/3
33010 Pagnacco (UD)
tel. 0432/650182

VENDO 80 giochi per Commodore Amiga 500, L. 2.000 cadauno + spese postali.
Nicola Corea
Via I Roma 4
88050 Albi - CZ
tel. 0961/921235

VENDO PC29OSP, 1Mb ram, 20 Mhz 40 MbHDD floppy 3 ½' schermo protettivo, mouse, centinaia di applicazioni software 9 mesi di vita, ottime condizioni, L. 1.300.00 molto trattabili.
Fabio Pecis
Via dei partigiani 12
24069 Trescore (BG)
tel. 035/943514 (ore serali)

VENDO ad amatori prime annate complete rilegate di Nuova Elettronica e Radio Elettronica.
Franco Mecca
P.zza Umberto I 2
82020 S. Michele
di Serino (AV)
tel. 0825/595450
(dopo le 21)

VENDO Revox A77 tascam TSR8 8 piste Stellavox SP8 milliohmetro digitale AOIP, molte radio a transitor anni 40-50, radio portatile americana a valvole, radio a valvole Siemens.
Rinaldo Lucchesi
Via delle Piastre
55060 Lucca
tel. 0583/947029

VENDO valvole nuove tipo EL34 6C33CB 5998 E81CC E82CC E83CC AZ1 AL4 ABL1 EBL1 ECH3 ECH4 ed altre.
Franco Borgia
Via Valbisenzio 186
50049 Vaiano (Fi)
tel. 0574/987216

VENDO "Io riparo più" manuale pratico alla riparazione dei guasti elettronici, prezzo modico L. 65.000 (mai toccato).
Andrea Chiarenza
Via Circonv. Ostiense
00154 Roma
tel. 06/575115

VENDOnuovi schemi e circuiti elettronici per fermodellismo, ampia descrizione e prezzi L. 20.000.
Ing. Luigi Canestrelli
Via Legionari in Polonia
24128 Bergamo
tel. 035/244706

VENDO CBM64 ≠ stampante MPS1200 Commodore + 2 registratori con duplicatore + joystic + una miriade di giochi.
Luca Solito
Via Pettirossi 7
74020 Leporano (TA)
tel. 099/634239

Baratto computer Sega Master System in buonissime condizioni da L. 200.000 con 4 giochi, con un Commodore 64 usato in buone condiziooni costo circa L. 200.000.
Rosario Baldi
Via Lago 3
84072 S. Maria
di Castellabate (SA)
tel. 0974/965158

Compilare in stampatello, senza abbreviazioni, lasciando una casella bianca fra ogni parola.

Le fotocopie non saranno ritenute valide.

Indirizzo completo (in STAMPATELLO)

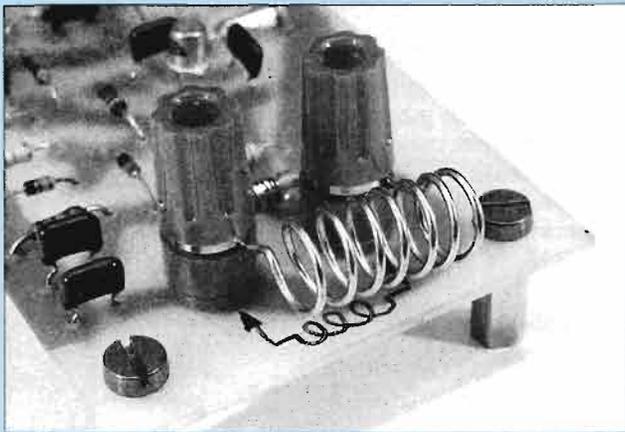
NOME .... COGNOME .... CAP. ....

CITTÀ .... VIA .... TEL. ....

• ANTIFURTO

È un rilevatore di prossimità che, tramite un relè, può attivare una segnalazione di tipo ottico od acustico quando un visitatore si avvicina alla porta di casa nostra.

• IL MISURA BOBINE

Consente di ricavare il valore d'induttanza di qualsiasi bobina. Per effettuare la rilevazione occorre disporre di un frequenzimetro ed eseguire qualche semplice calcolo.

• TEMPORIZZATORE

È studiato per prolungare l'accensione delle luci di cortesia dell'auto, dopo che le portiere sono state chiuse, per un tempo variabile da 3 a 30 secondi.

VENDO/SCAMBIO programmi per Amiga Kickstart 1.3 e 2.0.
Paolo Del Toro
Via Fosse Ardeatine 52
53045 Montepulciano (SI)
tel. 0578/716719 (ore 21)

VENDO valvole tipo AZ1 AL4 AF3 AK1 EL3 EBC3 ECH3 ECH4 EF9 EF6 80 83 6A7 WE12 VCL11 6Q7 6A8, valvole di potenza per trasmissione.
Franco Borgia
Via Valbisenzio 186
50049 Vaiana (FI)
tel. 0574/987216

VENDO causa regalo doppio metal detector Garrett, nuovo, prezzo interessante.
Francesco Capelletto
C.P. 193
13100 Vercelli
tel. 0161/2569746

VENDO computer Commodore 64 + Joystick + mangianastri, 1 scatola con molti giochi, L. 200.000.
Ivano Bellotti
Via Monti 8
20090 Trezzano S/N (MI)
tel. 02/4459682

VENDO oscilloscopio provacircuiti tester ecc. dalla Radio Elettra + pinza amperometrica, altoparlanti autoradio, tester russo, manuali per sostituzioni diodi e TR ed altro.
Paolo Coditi
Via Kennedy 15
15055 Pontecurone (AL)
tel. 0131/886493

VENDO alimentatore stabilizzato regolabile 0-25V/2, 5A, con voltmetro, protezione elettronica,ripristino automatico, nuovo, in garanzia, L. 50.000.
Alfredo
tel. 02/2046365
(M.M.G.V. 17-20)

CERCO LP oppure Mix 12 pollici anni '70 genere "rock-soul-funky".
Alessandro Negroni
Via Resistenza 26
40065 Pianoro (BO)
tel. 051/776771 (ore serali)

CERCO cancellatore programmatore di Eprom (per PC o C64). Cerco informazioni dettagliate su microcontrollori (ST6, Pic, 8748, TMP47, ecc.) e sistemi di sviluppo economici.
Carlo Campanini
Via Paganin 60
32021 Agordo (BL)
tel. 0437/65090

CERCO radiotelefono guasto marca Tetfon.
Dino Crispi
Via Bolognese 39
40035 Castiglione
dei Pepoli (BO)
tel. 0534/96060 (ore 18-20)

CERCO fotocopia schema elettrico della seguente radio d'epoca: International Kadette Jewel 110V, N° di serie 404121 International Radio Corporation.
Marco Manfredini
Via La Diga 2
55023 Borgo
a Mozzano (LU)
tel. 0583/888938 (ore cena)

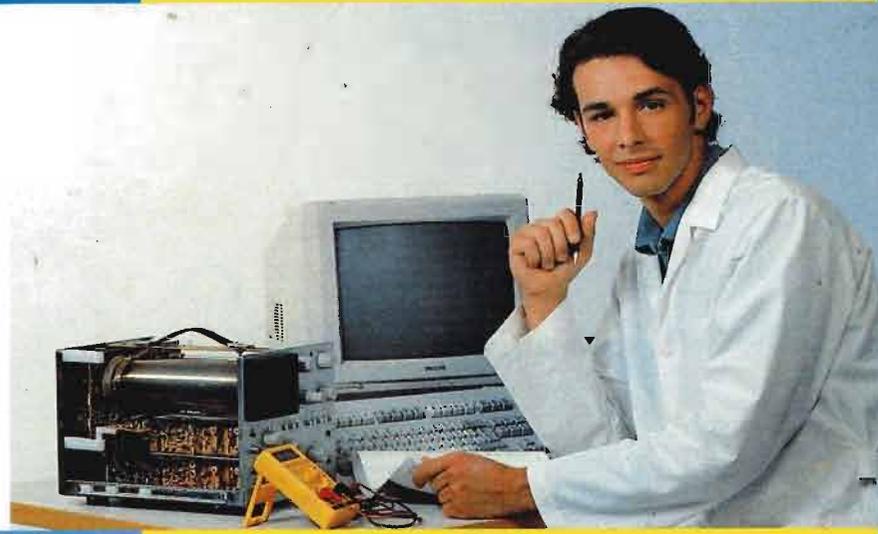
CERCO libretto istruzioni relativo alla segreteria telefonica modello Stina-Sip per fotocopiare, con garanzia di restituzione e compenso.
Gino Sutto
tel. 0421/706820

VENDO per cessato hobby vario materiale elettronico ed elettrico, prezzi buoni.
Roberto Bonacina
Via Moelra 4
20040 Fornaci
di Briosco (Mi)
tel. 0362/958214
(ore serali)

GRAZIE AI NOSTRI 40 ANNI DI ESPERIENZA
OLTRE 578.000 GIOVANI COME TE HANNO TROVATO
LA LORO STRADA NEL MONDO DEL LAVORO

VINCI LA CRISI INVESTI SU TE STESSO

IL MONDO DEL LAVORO E' IN CONTINUA EVOLUZIONE. AGGIORNATI CON SCUOLA RADIO ELETTRA.

Dolci Advertising

SCUOLA RADIO ELETTRA E':

FACILE Perché il suo metodo di insegnamento a distanza unisce la pratica alla teoria ed è chiaro e di immediata comprensione. **COMODA** Perché inizi il corso quando vuoi tu, studi a casa tua nelle ore che più ti sono comode. **ESAURIENTE** Perché ti fornisce tutto il materiale necessario e l'assistenza didattica da parte di docenti qualificati per permetterti di imparare la teoria e la pratica in modo interessante e completo.

Se hai urgenza telefona, 24 ore su 24, allo 011/696.69.10

Per inserirti brillantemente nel mondo del lavoro la specializzazione è fondamentale. Bisogna aggiornarsi costantemente per acquisire la competenza necessaria ad affrontare le specifiche esigenze di mercato. Da oltre 40 anni SCUOLA RADIO ELETTRA mette a disposizione di migliaia di giovani i propri corsi di formazione a distanza preparandoli ad affrontare a testa alta il mondo del lavoro. Nuove tecniche, nuove apparecchiature, nuove competenze: SCUOLA RADIO ELETTRA è in grado di offrirti, oltre ad una solida preparazione di base, un costante aggiornamento in ogni settore.

SPECIALIZZATI IN BREVISSIMO TEMPO CON I NOSTRI CORSI

INFORMATICA E COMPUTER

- USO DEL PC in ambiente MS-DOS, WORDSTAR, LOTUS 1 2 3, dBASE III PLUS
- USO DEL PC in ambiente WINDOWS, WORDSTAR, LOTUS 1 2 3, dBASE III PLUS
- BASIC AVANZATO (GW BASIC - BASICA)

MS DOS, GW BASIC e WINDOWS sono marchi MICROSOFT; dBASE III è un marchio Ashon Tate; Lotus 123 è un marchio Lotus; Wordstar è un marchio Micropro; Basica è un marchio IBM.

I corsi di informatica sono composti da manuali e dischetti contenenti programmi didattici. È indispensabile disporre di un PC con sistema operativo MS DOS. Se non lo possiedi già, te lo offriamo noi a condizioni eccezionali.

ELETTRONICA

- ELETTRONICA TV COLOR *NUOVO CORSO*
- TV VIA STELLITE *NUOVO CORSO*
- ELETTRAUTO
- ELETTRONICA SPERIMENTALE *NUOVO CORSO*
- ELETTRONICA DIGITALE E MICROCOMPUTER

IMPIANTISTICA

- ELETTROTECNICA, IMPIANTI ELETTRICI E DI ALLARME
- IMPIANTI DI REFRIGERAZIONE, RISCALDAMENTO E CONDIZIONAMENTO
- IMPIANTI IDRAULICI E SANITARI
- IMPIANTI AD ENERGIA SOLARE

FORMAZIONE PROFESSIONALE

- FOTOGRAFIA, TECNICHE DEL BIANCO E NERO E DEL COLORE

Scuola Radio Elettra è associata all'AISCO (Associazione Italiana Scuole di Formazione Aperta e a Distanza) per la tutela dell'Allievo.

GRATIS Compila e spedisci in busta chiusa questo coupon. Riceverai GRATIS E SENZA IMPEGNO tutte le informazioni che desideri

SÌ desidero ricevere **GRATIS E SENZA IMPEGNO** tutta la documentazione sul:

☐ Corso di ____________

☐ Corso di ____________

Cognome ____________ Nome ____________

Via ____________ n° ____

Cap ______ Località ____________ Prov. ____

Anno di nascita ________ Telefono ____________

Professione ____________

Motivo della scelta: ☐ lavoro ☐ hobby EPN03

Dimostra la tua competenza alle aziende.

Al termine del corso, SCUOLA RADIO ELETTRA ti rilascia l'Attestato di Studio che dimostra la tua effettiva competenza nella materia scelta e l'alto livello pratico della tua preparazione.

Scuola Radio Elettra

VIA STELLONE 5, 10126 TORINO

FARE PER SAPERE

PRESA D'ATTO MINISTERO PUBBLICA ISTRUZIONE N.1391